



TUGAS AKHIR – RC14-1501

**PERBANDINGAN DESAIN PADA TIGA
TERMINAL BANDARA TERHADAP JARAK
BERJALAN PENUMPANG**

JALUH RACHMAN DITO

NRP. 3112100117

Dosen Pembimbing :

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., P.hD.

Cahaya Buana, ST., MT

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2017



TUGAS AKHIR-RC14-1501

PERBANDINGAN DESAIN PADA TIGA TERMINAL BANDARA TERHADAP JARAK BERJALAN PENUMPANG

JALUH RACHMAN DITO
NRP 3112 100 117

Dosen Pembimbing
Ir. Ervina Ahyudanari, ME. Ph.D
Cahaya Buana, ST., MT

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017



FINAL PROJECT-RC14-1501

COMPARASION ANALYSIS TYPE OF DESIGN ON THREE AIRPORT TERMINALS BASED ON PASSENGER WALKING DISTANCE

JALUH RACHMAN DITO
NRP 3112 100 117

Advisor:
Ir. Ervina Ahyudanari, ME. Ph.D
Cahaya Buana, ST., MT

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017

**PERBANDINGAN DESAIN PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP JARAK BERJALAN
PENUMPANG**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

Pada

Bidang Studi Transportasi

Program Studi S-1 Departemen Teknik Sipil

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

JALUH RACHMAN DITO

NRP. 3112 100 117

Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Ir. Ervina Ahyudanari, ME. PhD (Dosen Pembimbing)

Cahya Buana, ST., MT (Dosen Pembimbing)

**SURABAYA
JULI, 2017**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

PERBANDINGAN DESAIN PADA TIGA TERMINAL BANDARA TERHADAP JARAK BERJALAN PENUMPANG

Nama Mahasiswa	: Jalu Rachman Dito
NRP	: 3112100117
Departemen	: Teknik Sipil FTSP-ITS
Dosen Pembimbing	: Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D Cahya Buana, ST., MT

Abstrak

Perkembangan bandara yang semakin memiliki peranan penting maka diperlukan suatu sistem terminal bandara yang dapat mengakomodasi kegiatan seluruh pengguna bangunan bandara. Bangunan terminal bandara yang dirancang harus memberi penekanan pada fungsi. Dengan demikian, diperlukan suatu bandara yang modern karena menekankan perancangan pada fungsi dan kelancaran kegiatan.

Perencanaan ulang terminal penumpang di Bandara Juanda, Bandara Sultan Hasanuddin, dan Bandara Soekarno – Hatta dilakukan dengan pengumpulan layout terminal masing-masing bandara dan pengumpulan data jumlah penumpang. Data jumlah penumpang digunakan untuk perhitungan jumlah penumpang saat peak-hour. Jumlah penumpang peak-hour kemudian digunakan untuk menentukan level of service terminal eksisting. Desain terminal yang ada kemudian diubah untuk mengetahui apakah perubahan terminal akan berpengaruh pada jarak berjalan penumpang.

Perhitungan dan evaluasi yang dilakukan pada Tugas Akhir ini menggunakan kerangka kerja LOS IATA (International Air Transport Association) dan kerangka kerja LOS menurut John. J. Fruin. Adapun hasil yang didapatkan berdasarkan asumsi jarak berjalan penumpang terjauh setelah dilakukan modifikasi layout menjadi model pier sebesar 588m untuk Terminal 1 Bandara

Juanda Surabaya, model satelit sebesar 457m untuk Bandara Sultan Hasanuddin Makassar, dan model pier sebesar 888m untuk Terminal 1 Bandara Soekarno – Hatta Tangerang. Di dalam Tugas Akhir ini, jarak berjalan penumpang dihitung mulai dari area kerb hingga area ruang tunggu keberangkatan dengan mengabaikan fasilitas seperti people mover yang dapat memperpendek jarak berjalan penumpang dan diketahui bahwa dengan luasan terminal yang sama akan mempengaruhi jarak berjalan penumpang yang berdampak pada tingkat kenyamanan pengguna bandara.

Kata Kunci : Bandara, Airport, Level of Service, Tipe Terminal, Jarak Berjalan

COMPARASION OF ANALYSIS TYPE DESIGN ON THREE AIRPORT TERMINALS BASED ON PASSENGER WALKING DISTANCE

Name : Jaluh Rachman Dito
NRP : 3112100117
Department : Teknik Sipil FTSP-ITS
Supervisor : Ir. Ervina Ahjudanari, ME.,
Ph.D
Cahya Buana, ST., MT

Abstract

The Development of the airport's increasingly important role then needed system of airport terminal that can accommodate the activities of all users of the airport terminal building is a building that is designed to give an emphasis on function and the smooth running of the activities.

Planning of terminal passengers at Juanda International Airport, Sultan Hasanuddin Airport, and Soekarno – Hatta Airport is done by collecting their respective terminal layout and data collection of the number of passengers. The data used for the calculation of the number of passenger the number peak-hour passengers. The number of peak-hour passengers are then used to determine the level of service the existing terminal. The existing terminal design was modified to see if the change will affect the walking distance of the passengers.

The calculation and evaluation conducted at the end of this task using LOS IATA (International Air Transport Association) frameworks and LOS framework according to John. J. Fruin. As for the results obtained based on the assumption the passenger furthest short after making modifications to the layout model of pier is 588m to Surabaya Juanda International Airport Terminal 1, 457m to Hasanuddin Airport Makassar, and 888m for Terminal 1 Soekarno – Hatta Tangerang. In this final task, short passenger is calculated starting from the curbside area until departure lounge by ignoring such facilities people mover that can shorten the

distance walking passengers and it is known that with the same terminal area will affect the distance walking passengers who have an impact on the user's comfort level

Keywords : Airport, Level of Service, Terminal Type, Walking Distance

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“PERBANDINGAN DESAIN PADA TIGA TERMINAL BANDARA TERHADAP JARAK BERJALAN PENUMPANG”** seperti yang diharapkan. Tugas Akhir ini disusun penulis dalam rangka memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik di Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis atas segala doa, semangat dan kasih sayangnya.
2. Ibu Ervina Ahyudanari, ME. Ph.D dan Bapak Cahya Buana, S.T., MT selaku dosen pembimbing yang dengan sabar dan sepenuh hati membimbing, mengarahkan, dan memberikan saran untuk penulis.
3. Prof. Tavio, S.T., M.T., Ph.D selaku dosen wali yang senantiasa memberikan semangat kepada penulis.
4. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Teknik Sipil FTSP ITS Surabaya yang tidak mungkin disebutkan satu persatu, atas ketekunan memberikan ilmu-ilmu yang sangat bermanfaat.
5. Keluarga Besar Angkatan 2012, kalian keluarga baru yang sangat hebat. Semoga suatu hari nanti kita bisa bertemu dan berkumpul di suasana yang jauh lebih membanggakan.
6. Gilang Persada Sebayang, Arief Loekman Hakim, Indra Denny Priatna, Ardhian Setya Mulyawan, Karina Diya, Ardiaz Yalastya, dan Ghani Fikri atas *support*-nya hingga detik-detik terakhir serta teman-teman Livic Senilria yang

telah bersama-sama berjuang dan membantu agar Tugas Akhir ini dapat selesai tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kesalahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik agar lebih baik lagi di masa mendatang.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK	i
ABSTRAK BAHASA INGGRIS	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1.	Latar Belakang 1
1.2.	Rumusan Masalah 2
1.3.	Tujuan 3
1.4.	Batasan Masalah 3
1.5.	Manfaat 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1.	Umum 5
2.2.	Terminal Bandara 5
2.2.1.	Fungsi Terminal Bandara 5
2.2.2.	Pengguna Terminal Bandara 6
2.2.3.	Konsep Pengembangan Bentuk Terminal 7
2.2.3.1	Konsep Distribusi Horizontal 7
2.2.3.2	Konsep Distribusi Vertikal 11
2.2.4	Fasilitas-Fasilitas di Terminal Bandara 12
2.2.4.1.	Fasilitas Akses & Antarmuka Sisi Udara 13
2.2.4.2.	Fasilitas Area Pemrosesan Penumpang 13
2.2.4.3.	Fasilitas Area Pengumpulan Penumpang 13
2.2.4.4.	Fasilitas Area Sirkulasi Internal & Antarmuka Sisi Udara 14
2.2.4.5.	Fasilitas Maskapai & Area Pendukung 14
2.3.	Alur Pergerakan Penumpang 15
2.4.	Metode Jaringan Kerja Terminal 2 Juanda 17

2.5.	Kerangka Kerja <i>Level of Service</i>	19
2.5.1.	Kerangka Kerja LOS IATA	19
2.5.1.1.	Fasilitas Area <i>General Concourse & Area</i> Sirkulasi Keberangkatan.....	20
2.5.1.2.	Fasilitas Area <i>Check-In</i>	22
2.5.1.3.	Fasilitas Area Ruang Tunggu	24
2.5.2.	Kerangka Kerja LOS ACRP	25
2.5.2.1.	Fasilitas Area Kerb	26
2.5.3	Kerangka Kerja LOS Menurut John. J. Fruin	27
2.6.	ACRP <i>Spreadsheet Model</i>	29
2.7.	Estimasi Pola Distribusi Kedatangan Penumpang Metode IATA	31
2.8	Studi Terdahulu	33
BAB III	METODOLOGI	35
3.1.	Umum	35
3.2.	Tahap Pengerjaan	35
3.2.1.	Tahap Persiapan	35
3.2.2.	Tahap Identifikasi Permasalahan	36
3.2.3.	Tahap Studi Pustaka.....	36
3.2.4.	Tahap Pengumpulan Data	37
3.2.4.1.	Pengumpulan Data Sekunder	37
3.2.4.1.1	Data Jumlah Penumpang Keberangkatan dan Kedatangan	37
3.2.4.1.2	Layout Terminal Bandara	44
3.2.5.	Tahap Pengolahan Data Sekunder	46
3.2.5.1.	Pengolahan Data Jadwal Keberangkatan Penumpang Penerbangan Domestik Terminal 1 Soekarno – Hatta, Terminal 1 Juanda, dan Sultan Hasanuddin	46
3.2.5.2.	Pengolahan Data Tipe Terminal Bandara dan Luasan Total Bandara Terminal 1 Soekarno – Hatta, Terminal 1 Juanda, dan Sultan Hasanuddin	47

3.2.5.3.	Perhitungan Jarak Berjalan Terjauh Penumpang ke Titik Terjauh	47
3.2.6.	Tahap Analisis Data	47
3.2.7.	Hasil Analisis	48
3.2.8.	Diagram Alir	49
BAB IV	PENGOLAHAN DATA	51
4.1.	Umum	51
4.2.	Pengolahan Data Sekunder	51
4.2.1.	Pengolahan Data Jadwal Keberangkatan Penumpang Penerbangan Domestik Terminal 1 Bandara Juanda Surabaya	52
4.2.2	Pengolahan Data Jadwal Keberangkatan Penumpang Penerbangan Domestik Terminal 1 Bandara Soekarno-Hatta Tangerang	52
4.2.3	Pengolahan Data Jadwal Keberangkatan Penumpang Penerbangan Domestik Terminal 1 Bandara Sultan Hasanuddin Makassar	53
4.2.4	Luasan Area Fasilitas-Fasilitas Pemrosesan Keberangkatan Penumpang	54
4.2.4.1.	Luasan Area Bandara Internasional Juanda Terminal 1 Lantai 1	54
4.2.4.2.	Luasan Area Bandara Internasional Juanda Terminal 1 Lantai 2	55
4.2.4.3.	Luasan Area Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Lantai 1	57
4.2.4.4.	Luasan Area Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Lantai 2	58
4.2.4.5.	Luasan Area Bandara Internasional Soekarno – Hatta Terminal 1	59
4.2.5.	Pengolahan Data Desain Terminal Bandara Terhadap Jarak Berjalan Penumpang Terjauh	61
4.2.5.1.	Asumsi Jarak Berjalan Penumpang Terjauh Pada Area Pemrosesan Penumpang	61

4.2.5.2.	Pengelolaan Data Desain Terminal Bandara Terhadap Jarak Berjalan Penumpang Terjauh	61
BAB V	PERENCANAAN ULANG TERMINAL	75
5.1.	Umum	75
5.2.	Modifikasi Layour Bandara Juanda Terminal 1 Surabaya	75
5.3.	Modifikasi Layour Bandara Sultan Hasanuddin Makassar.....	78
5.4.	Modifikasi Layour Bandara Soekarno-Hatta Terminal 1 Tangerang	81
5.5	Ringkasan Hasil Perubahan Desain Tipe Terminal	88
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	91
6.1	Kesimpulan	91
6.2	Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konsep Distribusi Deramaga atau Jari	8
Gambar 2.2	Konsep Distribusi Satelit	9
Gambar 2.3	Konsep Distribusi Linear	9
Gambar 2.4	Konsep Distribusi <i>Transporter</i>	10
Gambar 2.5	Konsep Distribusi <i>Hybrid</i>	11
Gambar 2.6	Konsep Distribusi Vertikal	12
Gambar 2.7	Contoh Alur Pergerakan Penumpang & Barang	16
Gambar 2.8	Skema Jarak Berjalan Penumpang Per Area Bandara.....	18
Gambar 2.9	Deskripsi <i>Level of Service (LOS) Curbside</i>	27
Gambar 2.10	<i>Pedestrian level of Service</i>	28
Gambar 2.11	<i>Space Level of Service</i>	29
Gambar 2.12	ARCP <i>Spreadsheets Models</i>	30
Gambar 2.13	Contoh Hubungan Waktu Kedatangan Penumpang- Keberangkatan dengan Jarak Tempuh Penerbangan.....	31
Gambar 2.14	Grafik Distribusi Kedatangan Penumpang Berdasarkan IATA.....	33
Gambar 3.1	Layout Eksisting Terminal 1 Bandara Internasional Juanda.....	45
Gambar 3.2	Layout Eksisting Terminal 1 Bandara Internasional Soekarno-Hatta	45
Gambar 3.3	Layout Eksisting Bandara Internasional Sultan Hasanuddin	46
Gambar 3.4	Diagram Alir Metodologi	49
Gambar 4.1	Grafik Jumlah Penumpang Peak-Hour T1 Bandara Juanda Selama 7 Hari	52
Gambar 4.2	Grafik Jumlah Penumpang <i>Peak-Hour</i> T1 Bandara Soekarno - Hatta Selama 7 Hari.....	53
Gambar 4.3	Grafik Jumlah Penumpang <i>Peak-Hour</i> T1 Bandara Soekarno - Hatta Selama 7 Hari.....	54

Gambar 4.4	Layout Bandara Internasional Juanda Terminal 1 Lantai 1	55
Gambar 4.5	Layout Bandara Internasional Juanda Terminal 1 Lantai 2	56
Gambar 4.6	Layout Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Lantai 1	57
Gambar 4.7	Layout Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Lantai 2	58
Gambar 4.8	Layout Bandara Internasional Soekarno – Hatta Terminal 1	59
Gambar 4.9	Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang T1 Juanda Area Kerb – Check In	61
Gambar 4.10	Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang T1 Juanda Area Sirkulasi – Ruang Tunggu Keberangkatan	62
Gambar 4.11	Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Juanda Terminal 1 Per Titik.....	63
Gambar 4.12	Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Sultan Hasanuddin Area Kerb – Area Check In..	65
Gambar 4.13	Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Sultan Hasanuddin Area Sirkulasi – Area Ruang Tunggu Keberangkatan.....	65
Gambar 4.14	Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Sultan Hasanuddin Per Titik	67
Gambar 4.15	Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1A Area Kerb – Ruang Tunggu Keberangkatan.....	68
Gambar 4.16	Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1B Area Kerb – Ruang Tunggu Keberangkatan.....	68
Gambar 4.17	Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1C Area Kerb – Ruang Tunggu Keberangkatan.....	69
Gambar 4.18	Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1A Per Titik.....	70

Gambar 4.19	Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1B Per Titik	71
Gambar 4.20	Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1C Per Titik	72
Gambar 5.1	Jarak Berjalan Penumpang Area Kerb – Area Check In Bandara Juanda Terminal 1 Surabaya..	75
Gambar 5.2	Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Setelah Layout Diubah Menjadi Model Pier.....	76
Gambar 5.3	Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Juanda Terminal 1 Model Pier Per Titik	77
Gambar 5.4	Jarak Berjalan Penumpang Area Kerb – Area Check In Bandara Sultan Hasanuddin Makassar	79
Gambar 5.5	Jarak Berjalan Penumpang Area Sirkulasi – Area Ruang Tunggu Keberangkatan Bandara Sultan Hasanuddin Makassar	79
Gambar 5.6	Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Sultan Hasanuddin Model Satelit Per Titik.....	80
Gambar 5.7	Jarak Berjalan Penumpang Area Kerb – Area Ruang Tunggu Keberangkatan Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1A Tangerang	82
Gambar 5.8	Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Model Pier Per Titik	83
Gambar 5.9	Jarak Berjalan Penumpang Area Kerb – Area Ruang Tunggu Keberangkatan Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1B	84
Gambar 5.10	Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1B Model Pier Per Titik	85
Gambar 5.11	Jarak Berjalan Penumpang Area Kerb – Area Ruang Tunggu Keberangkatan Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1C Tangerang.....	86
Gambar 5.12	Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1C Model Pier Per Titik	87

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kerangka Kerja LOS IATA	20
Tabel 2.2	Standar Kongesti Terminal Bandara berdasarkan LOS IATA	20
Tabel 2.3	Standar LOS Fasilitas Area Sirkulasi berdasarkan Panjang Koridor IATA	21
Tabel 2.4	Standar LOS Nilai C Fasilitas Area Sirkulasi berdasarkan Ruang dan Kecepatan Berjalan IATA	21
Tabel 2.5	Faktor Permintaan yang Mempengaruhi Kebutuhan-LOS Area Sirkulasi	22
Tabel 2.6	Standar LOS Area Antrian <i>Check-In</i> IATA	23
Tabel 2.7	Faktor Permintaan yang Mempengaruhi Kapasitas-LOS Area Antrean <i>Check-In</i>	24
Tabel 2.8	Standar LOS Ruang Tunggu Berdasarkan Tingkat Penggunaan Ruang	25
Tabel 2.9	Persentase Kedatangan Penumpang di Konter <i>Check-In</i> pada 3 Jadwal Penerbangan dalam 1 Hari	32
Tabel 3.1	Jumlah Penumpang Per Tahun Bandara Juanda Surabaya pada tahun 2014	37
Tabel 3.2	Jadwal Keberangkatan DOMestik Terminal 1A Bandara Juanda Hari Senin, 19 Desember 2016	38
Tabel 3.3	Jadwal Keberangkatan Domestik Terminal 1B Bandara Juanda Hari Senin, 19 Desember 2016	40
Tabel 3.4	Jenis Pesawat beserta dengan Kapasitas Pesawat	44
Tabel 4.1	Persentase Kedatangan Penumpang di Konter <i>Check-in</i> Tiap 10 menit	51
Tabel 4.2	Perhitungan Luasan Bandara Internasional Juanda Terminal 1 lantai 1	55

Tabel 4.3	Perhitungan Luasan Bandara Internasional Juanda Terminal 1 lantai 2.....	56
Tabel 4.4	Perhitungan Luas Ares Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Lantai 1	57
Tabel 4.5	Perhitungan Luas Area BAndara Internasional Sultan Hassanuddin Lantai 2	58
Tabel 4.6	Perhitungan Luas Area Bandara Internasional Soekarno-Hatta Terminal 1	60
Tabel 4.7	Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Juanda Terminal 1 Surabaya	63
Tabel 4.8	Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Sultan Hasanuddin Makassar	66
Tabel 4.9	Perhitungan Jarak Berjalan Bandara Soekarno-Hatta Terminal 1A Tangerang	69
Tabel 4.10	Perhitungan Jarak Berjalan Bandara Soekarno-Hatta Terminal 1B Tangerang	70
Tabel 4.11	Perhitungan Jarak Berjalan Bandara Soekarno-Hatta Terminal 1C Tangerang	72
Tabel 5.1	Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Setelah Layout Bandara Diubah Menjadi Model Pier	76
Tabel 5.2	Perhitungan Jarak berjalan Penumpang Setelah Layout Bandara Diubah Menjadi Model Satelit	80
Tabel 5.3	Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Terminal 1A Soekarno – Hatta Layout Modifikasi	82
Tabel 5.4	Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Terminal 1B Soekarno – Hatta Layout Modifikasi	84
Tabel 5.5	Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Terminal 1C Soekarno – Hatta Layout Modifikasi	86
Tabel 5.6	Perbandingan Tipe Bandara Eksisting dan Modifikasi	88

BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bandar Udara (bandara) atau pelabuhan udara merupakan sebuah tempat pesawat terbang dapat *take off* dan *landing*. Fungsi bandara adalah sebagai terminal atau lalu lintas penumpang serta barang. Sebelum tahun 1992, penggunaan fasilitas jasa transportasi udara hanya dilakukan oleh masyarakat kelas atas. Namun, seiring berjalannya waktu, ditambah lagi dengan adanya Undang-Undang Nomor 15 Tahun 1992 tentang penerbangan dan lahirnya konsep baru di dunia penerbangan yaitu *Low Cost Carrier* (LCC), industri jasa penerbangan di Indonesia telah mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. *Low Cost Carrier* adalah konsep dimana maskapai penerbangan memberikan tarif yang lebih murah dengan tingkat kenyamanan yang dikurangi. Untuk menutupi pemasukan yang rendah akibat harga tiket menurun, maskapai ini mungkin mengenakan biaya ekstra seperti makanan, minuman, alokasi kursi, dan jumlah bagasi dll. Istilah ini berasal dari dalam industri penerbangan merujuk pada maskapai penerbangan dengan struktur biaya operasional yang lebih rendah dari pesaing mereka. Konsep ini dilakukan dengan mengurangi biaya-biaya seperti terbang ke bandara sekunder yang lebih murah namun kurang padat atau terbang pagi atau larut malam untuk menghindari penundaan lalu lintas udara dan mengambil keuntungan dari biaya parkir dan pendaratan yang lebih rendah.

Dengan kedua hal tersebut, jumlah perusahaan jasa penerbangan meningkat tajam. Banyaknya pemain dalam industri jasa penerbangan ini antara lain disebabkan karena relatif tingginya potensi keuntungan yang dapat diraih. Sebagaimana diketahui dalam jangka pendek, meskipun pada kondisi merugi, keuntungan dari penjualan tiket pesawat masih mampu untuk membayar *variable cost*. Apalagi dalam kondisi perusahaan memperoleh untung, kondisi harga tiket masih lebih tinggi dari *average cost*, keuntungan yang diperoleh perusahaan jasa penerbangan akan

berada di atas keuntungan normal.

Pertumbuhan penumpang angkutan udara dalam negeri sudah terjadi hampir di seluruh bandara di Indonesia, dimana terjadi lonjakan konsumen yang memilih transportasi udara ini karena adanya *Low Cost Carrier*. Selain itu, adanya pengaruh dari arus globalisasi terhadap meningkatnya *deman* pengguna jasa penerbangan. Tingginya arus globalisasi yang ada menyebabkan tingginya pula kebutuhan orang untuk berpergian jauh. Pada kondisi seperti ini, dibutuhkan bandara yang dapat memenuhi permintaan tersebut seperti fasilitas, terminal, landasan pacu dan lahan parkir untuk pesawat.

Terminal bandara merupakan daerah pertemuan utama antara *air-field* dan bagian bandara lainnya yaitu fasilitas kantor pengelola penerbangan, apron, parkir kendaraan calon penumpang, gudang, hotel bandara, jasa transportasi lanjutan, restoran dan sarana pendukung lainnya. Terminal bandara juga merupakan jembatan yang menghubungkan calon penumpang mulai dari tiba di bandara, melakukan *check in*, masuk ke ruang tunggu, dan kemudian *boarding*.

Melihat perkembangan bandara yang semakin memiliki peranan penting maka diperlukan suatu sistem terminal bandara yang dapat mengakomodasi kegiatan pengguna bangunan seperti penumpang, staf bandara, otoritas bandara, perusahaan penerbangan dan pengguna umum lainnya. Bangunan terminal bandara yang dirancang harus memberi penekanan pada fungsi. Dengan demikian, diperlukan suatu bandara yang modern karena menekankan perancangan pada fungsi dan kelancaran kegiatan.

Masalah yang ada adalah apabila tingkat pelayanan yang direncanakan cukup tinggi, untuk masalah luasan area akan mengakibatkan jarak berjalan juga semakin jauh. Hal ini mengakibatkan ketidaknyamanan bagi penumpang.

Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1, Bandara Juanda Terminal 1 dan Bandara Sultan Hasanuddin dipilih karena bandara tersebut merupakan beberapa bandara tersibuk yang berada di Indonesia.

Level of Service (LOS) adalah rentang nilai yang merepresentasikan akan kemampuan pelayanan terhadap permintaan yang ada. Adapun nilai yang digunakan, dinotasikan dengan rentang nilai dari A – F. Perhitungan LOS biasanya diperhitungkan untuk tiap fasilitas penumpang di terminal bandara.

Bentuk atau tipe terminal bervariasi, tetapi tidak ada suatu ketentuan yang berkaitan dengan jumlah penumpang. Tugas akhir ini mencoba merencanakan bentuk terminal yang sesuai dengan target capaian penumpang suatu bandara. Batasan yang diambil adalah jarak berjalan penumpang maksimal sejauh 500 meter.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka timbul permasalahan yang perlu dipecahkan dalam Tugas Akhir ini. Permasalahan yang dimaksud adalah :

1. Bagaimana LOS luasan terminal dari Bandara Internasional Juanda terminal 1, dan Bandara Internasional Soekarno-Hatta Terminal 1 dalam melayani penumpang pada saat *peak-hour*?
2. Apabila desain layout terminal bandara diubah, berapa jarak berjalan penumpang rata-rata?
3. Bagaimana hubungan antara desain atau tipe terminal dengan jumlah penumpang pada saat *peak-hour*?

1.3 Tujuan

1. Mendapatkan LOS luasan terminal dari bandara eksisting dalam melayani penumpang pada saat *peak-hour*.
2. Mendapatkan jarak berjalan penumpang terjauh.
3. Mendapatkan desain atau tipe terminal yang ideal dengan jumlah penumpang pada saat *peak-hour*.

1.4 Batasan Masalah

1. Bandara yang dipilih adalah bandara dengan berbagai tipe, yaitu tipe linear dan tipe satelit.
2. Perhitungan luasan terminal adalah berdasarkan perhitungan secara umum ditambah luasan komersial.
3. Tugas akhir ini hanya merencanakan tata letak layout bandara saja.
4. Diasumsikan tidak ada *delay* penerbangan.
5. Peramalan hanya digunakan untuk melengkapi data yang diperoleh, sehingga hanya digunakan metode regresi linier.
6. Perubahan desain layout hanya untuk tipe satelit dan tipe pier.
7. Perhitungan asumsi jarak berjalan penumpang terjauh dihitung tanpa menggunakan fasilitas *people mover*.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Memberikan dan menambahkan wawasan mengenai tingkat pelayanan dan waktu pemrosesan penumpang di dalam terminal bandara.
2. Dapat dijadikan referensi bagi pengelola bandara, khususnya Angkasa Pura 1 dan Angkasa Pura 2.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Di dalam bab tinjauan pustaka ini, akan dipaparkan mengenai dasar teori yang berasal dari buku-buku referensi dan peraturan yang akan digunakan, beserta rumus-rumus yang ada di dalam materi pembahasan. Obyek yang menjadi fokus, dalam hal ini adalah tingkat pelayanan (*level of service*) bagian pemrosesan keberangkatan penumpang pada Terminal 1 Bandara Internasional Juanda, Bandara Internasional Sultan Hasanuddin, Terminal 1 Bandara Internasional Soekarno - Hatta

2.2. Terminal Bandara

2.2.1. Fungsi Terminal Bandara

Terminal bandara (*airport passenger terminal*) merupakan salah satu komponen utama di dalam infrastruktur suatu bandara. Perlunya pemahaman yang baik terhadap fungsi utama terminal bandara di dalam perancangannya diperlukan agar kegiatan perjalanan udara dapat beroperasi dengan baik. Berikut adalah fungsi utama terminal bandara sebagai suatu bagian penting dalam merancang bandara: (Ashford, 2011)

1. Perubahan Moda

Dalam melakukan penerbangan udara, penumpang melakukan pergerakan perubahan moda transportasi yang digunakan, yaitu transportasi darat ke transportasi udara. Terminal bandara menjadi tempat bagi penumpang ketika melakukan perubahan moda tersebut. Dalam pergerakan ini, terminal menyediakan area sirkulasi penumpang.

2. Pemrosesan Penumpang

Terminal bandara digunakan sebagai tempat pemrosesan kebutuhan ketika ingin melakukan penerbangan udara. Hal ini meliputi pembelian tiket, pemeriksaan keamanan, *check-in* penumpang, perpisahan maupun pengambilan barang bawaan (bagasi), dan pengawasan pemerintah

dalam hal legalitas penumpang maupun barang yang akan masuk dan keluar suatu kota/negara. Maka, dari fungsi ini terminal membutuhkan ruang pemrosesan penumpang.

3. Perubahan Tipe Pergerakan

Walaupun di dalam terminal bandara penumpang dengan penerbangan yang sama bergerak dalam bentuk kelompok, pada awalnya cara penumpang mengakses bandara berbeda-beda. Ada yang menggunakan bus, mobil pribadi, taksi, dan lain-lain. Dalam hal ini terminal menjadi suatu area penampungan bagi para penumpang secara terus-menerus. Untuk menjalankan fungsi ini, terminal bandara harus menyediakan area untuk menampung penumpang.

Dari tiga fungsi di atas maka disimpulkan bahwa fungsi utama dari terminal bandara adalah untuk menyediakan tempat sirkulasi, pemrosesan dan pengumpulan bagi para pengguna terminal bandara. Agar fungsi tersebut dapat beroperasi dengan baik maka dibutuhkan fasilitas-fasilitas pendukung di dalam terminal bandara, yang akan dijelaskan pada sub bab 2.3.

2.2.2. Pengguna Terminal Bandara

Kesuksesan dalam mendesain terminal bandara dapat diketahui jika terminal bandara dapat memenuhi setiap kebutuhan-kebutuhan pengguna yang diperkirakan akan menggunakan terminal bandara tersebut. Adapun, pengguna terminal bandara dibagi menjadi 3 kategori dasar, yaitu: para calon penumpang beserta para pengantar yang menemani, para maskapai penerbangan, dan petugas operator bandara. Volume jumlah penumpang menjadi angka terbesar jika dibandingkan dengan volume petugas maskapai dan petugas operator bandara. Alasan utama memiliki fasilitas-fasilitas di terminal bandara adalah untuk mendapatkan keuntungan bagi pendapatan bandara, dan pendapatan tersebut didapatkan dari para penumpang yang menghabiskan waktu dan uang di terminal bandara. Maka dari itu, mengakomodasi kebutuhan-kebutuhan penumpang secara

maksimal bisa menjadi pertimbangan penting dalam mendesain terminal bandara.

Maskapai penerbangan, selain menjadi tokoh utama dalam kegiatan operasional bandara, dapat pula dijadikan sebagai pemasukan dasar pendapatan suatu bandara. Jadi tidak asing lagi jika maskapai penerbangan dijadikan oleh bandara sebagai pendapatan dasar dalam pendapatan per tahun bandara-bandara yang ada. Dalam kasus seperti ini, maskapai penerbangan menjadi pertimbangan sesungguhnya membuat keputusan dalam mendesain terminal bandara. Adapun dalam konteks ini, kepuasan akan desain terminal bandara harus menyediakan *level of service* yang tinggi bagi para maskapai penerbangan.

Keseimbangan harus dibutuhkan ketika mendesain untuk kebutuhan operator bandara. Keseimbangan ini dapat diartikan seperti berikut: fasilitas bagi operator dan staff bagi operator bandara harus mencukupi, tetapi kelebihan instalasi yang berlebihan dan tidak berguna tidak boleh terjadi. Terminal penumpang pada bandara-bandara besar merupakan suatu ruang kerja bagi individual dalam skala yang besar, sehingga desain terminal harus dipastikan memiliki lingkungan yang ada mencukupi bagi para individual yang bekerja meskipun pada jam puncak. (Ashford, 2011)

2.2.3. Konsep Pengembangan Bentuk Terminal

Menurut Robert Horonjeff dalam bukunya Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara, dalam merencanakan sebuah bandara terdapat dua konsep yaitu konsep distribusi secara horizontal dan vertikal.

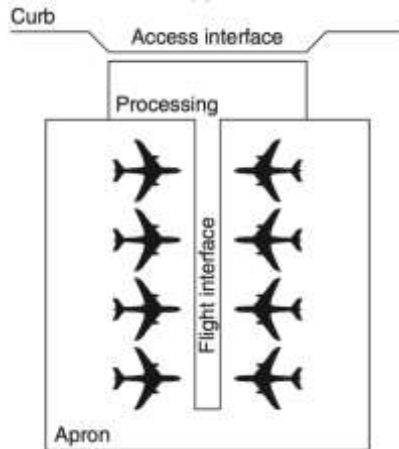
2.2.3.1. Konsep Distribusi Horizontal

Dalam buku Ernst dan Peter Neufert, *Architects' Data*, konsep distribusi horisontal dibagi menjadi 5 konsep, yaitu:

1. Konsep Dermaga atau Jari (*Pier*)

Konsep dermaga mempunyai pertemuan dengan pesawat di sepanjang dermaga yang menjulur dari daerah terminal utama. Letak pesawat biasanya diatur

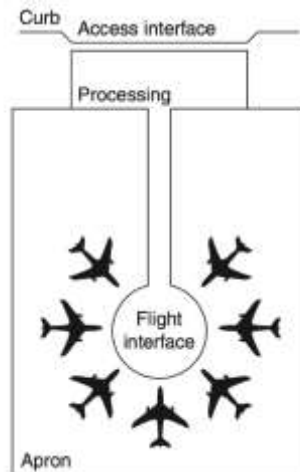
mengelilingi sumbu dermaga dalam suatu pengaturan sejajar atau hidung pesawat mengarah ke terminal (*nose in*). Konsep distribusi dermaga atau jari dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.1 Konsep Distribusi Dermaga atau Jari
(sumber : Horrenjeff, 2010)

2. Konsep Satelit

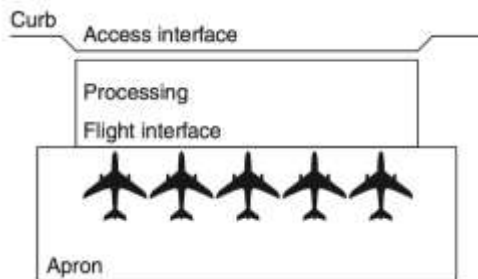
Konsep satelit terdiri dari sebuah gedung yang dikelilingi oleh pesawat yang terpisah dari terminal utama dan biasanya dicapai melalui penghubung (*connector*) yang terletak pada permukaan tanah, di bawah tanah, atau di atas tanah yang terpisah dari terminal dan biasanya diparkir dalam posisi melingkar atau sejajar mengelilingi satelit. Konsep ini adalah modifikasi konsep dermaga (*pier*). Konsep distribusi satelit dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Konsep Distribusi Satelit
(sumber: Horonjeff, 2010)

3. Konsep Linear

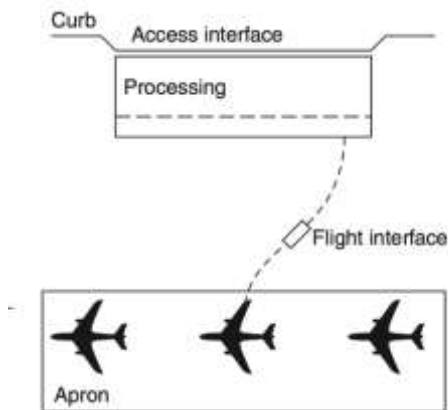
Terminal linear sederhana terdiri dari sebuah ruangan tunggu bersama dan daerah pelayanan tiket dengan pintu ke luar menuju apron pesawat. Konsep ini cocok untuk bandar udara dengan tingkat kepadatan yang rendah. Konsep distribusi linear dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Konsep Distribusi Linear
(sumber: Horonjeff, 2010)

4. Konsep *Transporter*

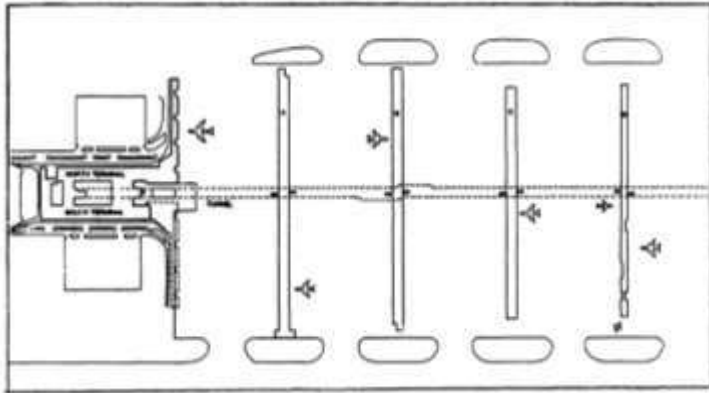
Pesawat dan fungsi-fungsi pelayanan pesawat dalam konsep transporter, letaknya terpisah dari terminal. Untuk mengangkut penumpang yang akan naik ke pesawat atau yang baru turun dari pesawat dari dan ke terminal, disediakan kendaraan khusus. Konsep distribusi *transporter* dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Konsep Distribusi *Transporter*
(sumber: Horonjeff, 2010)

5. Konsep *Hybrid*

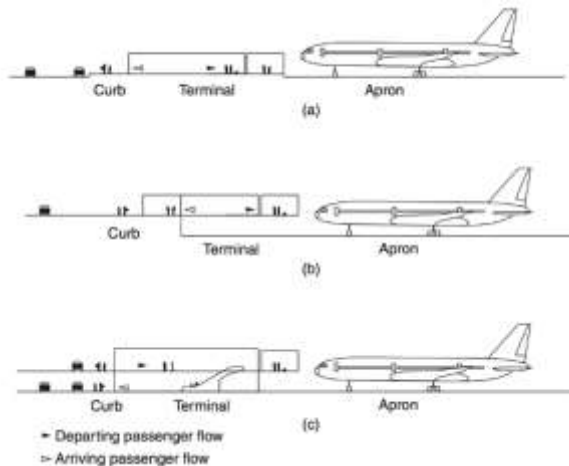
Konsep ini adalah kombinasi dua atau lebih dari konsep-konsep yang telah disebutkan diatas. Contoh variasinya adalah *hybrid angled pier*, *hybrid linear terminal*, dan *hybrid round pier terminal*. Konsep distribusi *hybrid* dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5 Konsep Distribusi *Hybrid*
(sumber: Horojeff, 2010)

2.2.3.2. Konsep Distribusi Vertikal

Konsep distribusi vertikal adalah pemisahan tempat kegiatan pemrosesan utama dalam sebuah gedung terminal penumpang ke dalam beberapa tingkat bangunan, pada umumnya untuk memisahkan area kedatangan dengan area keberangkatan. Area kedatangan biasanya pada tingkat bawah (*ground level*) dan area keberangkatan pada tingkat atas (*upper ground*). Penentuan konsep mana yang akan digunakan dalam merancang sebuah bandar udara dapat ditentukan dari jumlah penumpang tahunan yang menggunakan jasa penerbangan pada bandar udara tersebut (tergantung kapasitas bandar udara yang akan dirancang).



Gambar 2.6 Konsep Distribusi Vertikal
(sumber: Horonjeff, 2010)

2.2.4. Fasilitas-Fasilitas di Terminal Bandara

Terminal bandara berperan menjadi titik perpindahan antara sisi darat dengan sisi udara dalam suatu moda campuran perjalanan udara bagi para penumpang. Tingkatan dimana terminal bandara berfungsi adalah krusial dalam evaluasi penumpang akan tingkat pelayanan (*level of service*) yang disediakan dalam melakukan perjalanan udara. Hal ini menjadi perhatian tersendiri, baik bagi maskapai penerbangan maupun operator bandara untuk mempunyai terminal bandara yang dapat menyediakan tingkat pelayanan yang baik bagi para penumpang, maskapai penerbangan dan petugas operator bandara (Hart, 1985).

Fasilitas-fasilitas yang ada di bandara dapat dikategorikan menjadi 5 bagian. Hal ini meliputi: fasilitas akses & antarmuka sisi darat, fasilitas area pemrosesan penumpang, fasilitas area pengumpulan penumpang, fasilitas sirkulasi internal & antarmuka sisi udara dan fasilitas maskapai & area pendukung (Ashford, 2011).

2.2.4.1. Fasilitas Akses & Antarmuka Sisi Udara

Di dalam area terminal bandara, fasilitas akses diharuskan memudahkan alur perpindahan penumpang dari mode akses yang tersedia ke, dari dan melalui terminal itu sendiri, dan berlaku sebaliknya pula. Fasilitas-fasilitas yang tersedia meliputi: *curbside loading & unloading*, *curbside baggage check-in* (jika diijinkan), *shuttle service* ke tempat parkir maupun terminal lainnya, area bongkar muat bagi mobil, bus dan taksi.

2.2.4.2 Fasilitas Area Pemrosesan Penumpang

Fasilitas pada area ini ditujukan bagi formalitas yang berhubungan dengan pemrosesan penumpang. Fasilitas-fasilitas yang tersedia meliputi: *airline ticketing & passenger check-in*, *baggage check-in & seat selection*, *gate check-in* (jika dibutuhkan), *incoming & outgoing customs*, *immigration control*, *health control*, *security check areas*, dan terakhir *baggage claim*.

2.2.4.3. Fasilitas Area Pengumpulan Penumpang

Sebagian kecil bagian dari waktu yang dihabiskan penumpang ketika berada di terminal bandara adalah digunakan dalam bagian area pemrosesan penumpang. Sedangkan, bagian terbesar adalah digunakan dalam bagian area pengumpulan penumpang, dimana terkadang area ini berada diantara fasilitas-fasilitas area pemrosesan. Area pengumpulan penumpang ini juga dapat dimanfaatkan sebagai area untuk mendapatkan pemasukan tambahan pendapatan bandara. Sehingga, pertimbangan mengenai pemasukan pendapatan bandara dan perhatian akan LOS yang mencukupi harus diperhatikan ketika mendesain fasilitas area pengumpulan penumpang. Fasilitas-fasilitas yang tersedia meliputi:

- a) *Passenger Lounges*. Ruang tunggu untuk umum keberangkatan dan untuk gerbang keberangkatan. Khusus untuk penerbangan internasional, ruang tunggu untuk transit juga diperlukan
- b) *Passenger Service Area*. Kamar mandi, telfon umum, akses internet, ruang bagi ibu menyusui, ruang kesehatan, area informasi dan jika memungkinkan *barbershop*, *shoeshine*, *valet service*, dan *beauty parlor* juga dapat disediakan.
- c) *Concession*. Restoran, penukaran valuta asing, bank, rental kendaraan, *tax and duty-free* kios perbelanjaan, hingga *automatic dispensing meachines* dapat disediakan di area konsesi.
- d) *Observation Decks & Visitor's Lobbies*. Termasuk fasilitas-fasilitas komersil yang penting.

2.2.4.4. Fasilitas Area Sirkulasi Internal & Antarmuka Sisi Udara

Para penumpang bergerak melalui area sirkulasi internal terminal bandara yang disediakan. Area sirkulasi internal harus mudah ditemukan dan diikuti oleh setiap penumpang. Sedangkan antarmuka sisi udara yang didesain harus aman dan memudahkan maskapai untuk *boarding*. Fasilitas area sirkulasi internal meliputi koridor-koridor, *walkways*, *moving belts*, *ramps* dan *tramways*. Fasilitas antarmuka sisi udara berupa garbarata, tangga udara, hingga *mobile lounge*.

2.2.4.5. Fasilitas Maskapai & Area Pendukung

Meskipun terminal bandara didesain bagi para penumpang penerbangan, yang mana belum terbiasa dengan lingkungan sekitarnya ketika pertama kali berada di suatu terminal bandara, desain terminal bandara juga harus mampu melayani kebutuhan maskapai penerbangan dan petugas operator bandara yang berkerja di dalam terminal bandara. Fasilitas-fasilitas yang tersedia meliputi: (nomer c-e harus disediakan)

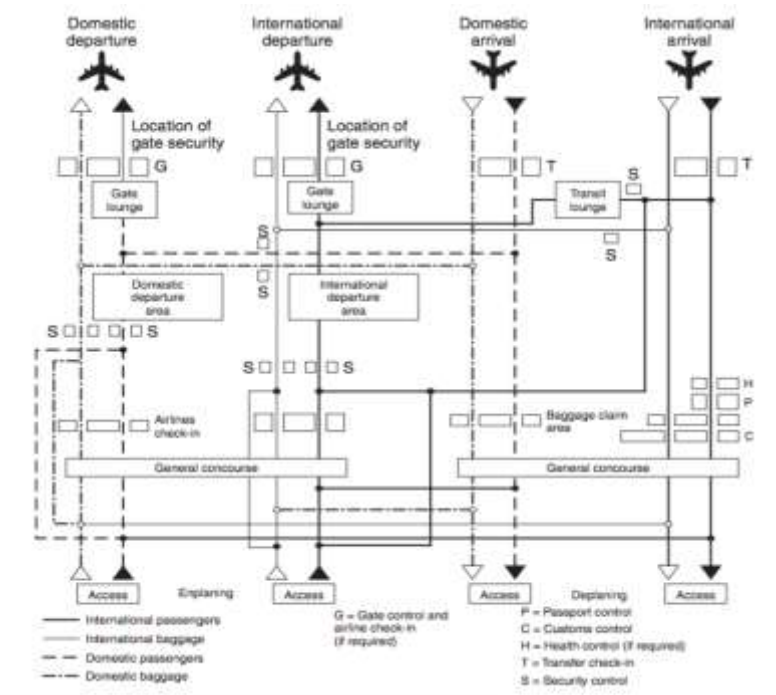
- a) Kantor maskapai penerbangan, pos-pos bagian pemrosesan penumpang dan barang, ruang telekomunikasi, ruang administrasi maskapai penerbangan, ruang istirahat operator bandara, kamar mandi operator bandara
- b) Ruang penyimpanan kursi roda, kereta dorong, dan lain-lain.
- c) Kantor operator bandara, ruang bagi petugas keamanan bandara, kantor bagi fasilitas servis terminal bandara lainnya.
- d) Ruang bagi petugas otoritas bandara dan area pendukung lainnya seperti: keimigrasian, polisi, kesehatan dan *air traffic control*.
- e) *Public address system*, seperti: informasi jadwal penerbangan, papan penunjuk jalan dan indikator-indikator lainnya.
- f) Ruang kerja dan penyimpanan bagi operator dan alat pemeliharaan bandara.

2.3. Alur Pergerakan Penumpang

Desain terminal bandara yang baik didapatkan dari pendesain bandara yang mengerti alur penumpang dan barang di terminal bandara. Gambar 2.1 adalah tipikal diagram alur pergerakan penumpang dan barang di suatu bandara dengan campuran penerbangan internasional dan domestik. Pada gambar tersebut, dapat dilihat bahwa dalam penerbangan domestik alur pergerakan penumpang dan barang secara signifikan lebih sederhana, dimana hal-hal seperti keimigrasian dan pengecekan kesehatan dapat diabaikan.

Ketika penumpang keberangkatan ingin memasuki pesawat, pergerakan penumpang dimulai dari ruang terbuka umum dan dilanjutkan ke area *check-in* maskapai penerbangan. Dari sana, ketika barang bawaan penumpang sudah lebih sedikit, penumpang akan melanjutkan ke ruang tunggu keberangkatan hingga akhirnya dilanjutkan ke gerbang keberangkatan. Khusus pada penerbangan internasional, ketika penumpang ingin memasuki area

keberangkatan diharuskan melewati pengecekan keimigrasian/bea cukai terlebih dahulu. Setelah itu, penumpang akan memasuki gerbang keberangkatan, yang dapat berupa ruang tunggu kecil sebagai area pengumpulan. Sebagai tambahan, jika pemeriksaan keamanan bagi para penumpang tidak dipusatkan dalam satu bagian pemrosesan, maka penumpang memungkinkan akan kembali melewati pemeriksaan keamanan di gerbang keberangkatan sebelum akhirnya memasuki pesawat. Tata ruang pada gambar 2.1 juga menunjukkan bahwa memungkinkan akan adanya *check-in* gerbang keberangkatan sebelum memasuki ruang tunggu gerbang keberangkatan.

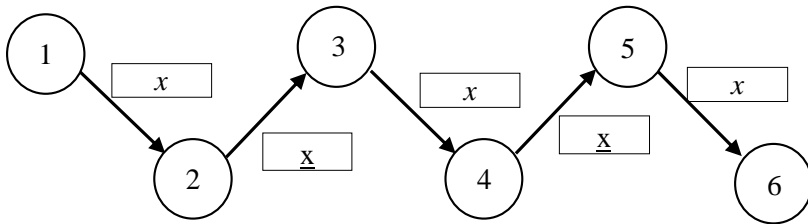


Gambar 2.7 Contoh Alur Pergerakan Penumpang & Barang
(sumber : Ashford, 2011)

Sedangkan penumpang kedatangan dengan penerbangan domestik melakukan pergerakan langsung menuju ke area *baggage claim* dan setelah mendapatkan barang-barangnya, penumpang akan menuju ruang terbuka umum teruntuk penumpang-kedatangan. Lalu, untuk penumpang kedatangan dengan penerbangan internasional, diharuskan melewati area pengecekan keimigrasian dan kesehatan terlebih dahulu dan dilanjutkan dengan pemeriksaan bea cukai sebelum memasuki area ruang terbuka.

2.4. Metode Jaringan Kerja Bandara

Didalam buku "*Planning & Design of Airport*", Horrenjeff dan Mckelvey menggunakan sebuah metode jaringan kerja untuk menggambarkan fasilitas-fasilitas yang terdapat di dalam terminal bandara beserta lama waktu penggunaannya. Metode jaringan kerja ini menggambarkan proses-proses keberangkatan penumpang bandara yang dimulai ketika penumpang tiba pada area kerb terminal dan melakukan *unloading* barang bawaan. Selanjutnya penumpang akan berjalan melewati area *general concourse* sebelum memasuki bagian dalam terminal bandara. Setelah itu, penumpang akan menuju area *check-in*, tempat penumpang mendaftarkan diri dan menaruh barang bawaan yang ingin diletakan di dalam bagasi pesawat. Di akhir dari proses ini penumpang akan mendapatkan *boarding pass*. Kemudian, proses keberangkatan dilanjutkan dengan penumpang melewati koridor yang merupakan area sirkulasi, sebelum akhirnya tiba pada area ruang tunggu untuk menunggu waktu keberangkatannya tiba. Proses-proses ini dapat digambarkan seperti terlihat pada gambar 2.2 berikut ini:



Gambar 2.8 Skema Jarak Berjalan Penumpang Per Area Bandara
(sumber: Horonjeff, 2010)

Keterangan:

1. Area *Curbside*, area tempat kedatangan penumpang di terminal bandara.
2. Area *General Concourse*, area yang menghubungkan area *curbside* terminal dengan area *check-in*.
3. Area *Check-in* penumpang, pendaftaran diri & barang beserta pengambilan *boarding pass*
4. Area *Departure Circulation*, area yang menghubungkan area *check-in* dengan area *gate lounge*.
5. Area *Waiting Lounge*, area dimana penumpang menunggu *boarding time*.
6. Naik pesawat

Keterangan:

x adalah jarak berjalan penumpang

2.5. Kerangka Kerja *Level of Service*

Berdasarkan area-area yang telah disebutkan pada subbab sebelumnya, maka kemudian akan dilakukan evaluasi mengenai nilai tingkat pelayanannya (LOS). Subbab ini akan dijelaskan mengenai kerangka kerja tingkat pelayanan yang akan digunakan dalam mengevaluasi area-area tersebut. Adapun kerangka kerja yang digunakan mengacu kepada 2 kerangka kerja LOS sehubungan dengan ketersediaan kerangka kerja LOS terhadap fungsi dari fasilitas yang akan dievaluasi. Kerangka kerja yang akan paling banyak digunakan sebagai acuan adalah kerangka kerja LOS yang dikeluarkan oleh IATA. Penggunaan kerangka kerja ini digunakan untuk mengevaluasi fasilitas *general concourse*, fasilitas area *check-in*, fasilitas area sirkulasi keberangkatan dan fasilitas area ruang tunggu. Kemudian evaluasi LOS fasilitas area kerb akan menggunakan kerangka kerja LOS yang dikeluarkan oleh *Airport Cooperative Research Program (ACRP)*.

2.5.1. Kerangka Kerja LOS IATA

IATA mendefinisi *Level of Service* sebagai sebuah rentang nilai yang merepresentasikan penilaian akan kemampuan pelayanan terhadap permintaan yang ada. Adapula nilai yang digunakan, dinotasikan dengan rentang nilai dari A - F, dengan nilai C sebagai rujukan nilai yang dianjurkan dalam perancangan untuk semua bagian pemrosesan. Kerangka kerja tingkat pelayanan IATA pada dasarnya memiliki dua buah elemen penting. Pertama, adanya 6 buah tingkatan dalam tingkat pelayanan guna menggambarkan kualitas servis dalam setiap bagian pemrosesan. Kedua, LOS memberikan rentang nilai kuantitatif akan waktu, ruang dan persamaan sederhana untuk mendapatkan perkiraan nilai nominal kapasitas. Tabel 2.1 - 2.2 adalah gambaran penjabaran secara kuantitatif nilai LOS beserta dengan perbandingan deskripsi kualitas servis yang terdapat di sistem dan sub-sistem terminal bandara.

Tabel 2.1 Kerangka Kerja LOS IATA

LOS	Description		
	Flow	Delay	Comfort
A. Excellent	Free	None	Excellent
B. High	Stable	Very Few	High
C. Good	Stable	Acceptable	Good
D. Adequate	Unstable	Acceptable for short time	Adequate
E. Inadequate	Unstable	Unacceptable	Inadequate
F. Unacceptable	Total system breakdown	Unacceptable	

(sumber : IATA, 2004)

Tabel 2.2 Standar Kongesti Terminal Bandara berdasarkan LOS IATA

Sub-System	LOS standards (square meters per occupants)					
	A	B	C	D	E	F
Check-in queue area	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	Total system breakdown
Wait/Circulate	2,7	2,3	1,9	1,5	1,0	
Hold room	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	
Bag claim area	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	
Government inspection	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	

(sumber : IATA, 2004)

2.5.1.1. Fasilitas Area *General Concourse* & Area Sirkulasi Keberangkatan

Penilaian akan kapasitas dengan LOS teruntuk tipe fasilitas bagian ini, dapat dikaitkan dengan rata-rata ruang yang tersedia bagi para penumpang (lebar koridor), panjang jarak antar fasilitas, penyediaan dan kapasitas alat bantu mobilitas penumpang baik secara horisontal maupun vertikal, dan efektifitas dalam konsep mencari-jalan.

Berikut, tabel 2.3 menggambarkan LOS berdasarkan panjangnya jarak koridor penghubung bagi para penumpang untuk bergerak dari satu fasilitas ke fasilitas lainnya, yang ada di dalam terminal bandara.

Tabel 2.3 Standar LOS Fasilitas Area Sirkulasi berdasarkan Panjang Koridor IATA

	Level of service in terms of circulation facility length					
LOS	A	B	C	D	E	F
Corridor	10,0	12,5	20,0	28,0	37,0	> 38
Stairs	8,0	10,0	12,5	20,0	20,0	> 20

(sumber : IATA, 2004)

IATA juga merekomendasikan sebuah angka ketentuan bagi ruang fasilitas area sirkulasi berdasarkan lokasi dan ketersediaan ruang maupun kecepatan berjalan. Standar LOS ini dapat dilihat pada tabel 2.4 berikut ini:

Tabel 2.4 Standar LOS Nilai C Fasilitas Area Sirkulasi berdasarkan Ruang dan Kecepatan Berjalan IATA

Location	Cart availabilty	Space available (m ² per occupant)	Speed (m/sec)
Airside	None	1,5	1,3
After check-in	Few	1,8	1,1
Departure lounge	High availabilty	2,3	0,9

(sumber : IATA, 2004)

Didalam tabel 2.4 hanya disajikan LOS C karena IATA hanya mempertimbangkan batas kenyamanan penumpang. Artinya, jika nilai yang didapatkan dari hasil perhitungan lebih besar daripada tabel 2.4, maka memiliki LOS yang lebih baik dari LOS C.

Adapula faktor-faktor permintaan yang mempengaruhi kebutuhan dengan LOS yang ada pada fasilitas ini dapat dilihat pada tabel 2.5 seperti diberikut ini.

Tabel 2.5 Faktor Permintaan yang Mempengaruhi Kebutuhan-
LOS Area Sirkulasi

Factor	Description
Terminal Configuration	Space available for people to move freely without conflict of flows, availability of alternative paths; placement of seating commercial activities, stairs, escalators
Passenger characteristic	Amount of hand luggage, mobility, rate of passenger arrival before scheduled time of flight departure; passenger demand load
Flight schedule, passenger load	Basic determinant of number and direction of people moving on concourse

(sumber : TRB *Special Reports* 215, 1987)

2.5.1.2. Fasilitas Area *Check-In*

Di dalam *Airport Cooperative Reference Manual*, yang diadakan oleh IATA, memfokuskan penilaian LOS fasilitas area *check-in* pada area antrian *check-in* di depan konter *check-in* yang tersedia, dikarenakan area tersebut merupakan pemberhentian pertama bagi para penumpang dan pengantar berkumpul untuk mendaftarkan diri beserta barang bawaannya, yang kemudian dilanjutkan ke bagian pemrosesan berikutnya sebelum masuk ke dalam pesawat. Maka dari itu, tingkat LOS yang cukup baik harus dapat dijaga, dan hal ini mengacu terhadap perencanaan ruang yang dibutuhkan untuk kegiatan menunggu dan mengantri. IATA kemudian merekomendasikan nilai LOS dengan nilai A sampai dengan nilai F, seperti yang diterangkan pada tabel 2.6.

Tabel 2.6 Standar LOS Area Antrian *Check-In* IATA

Level of Service (space, in sq. meter/occupant)		
LOS	Space per Person (sq. meter/occupant)	Description
A	1.8	Excellent level of comfort
B	1.6	High level of comfort
C	1.4	Related subsystems in balance
D	1.2	Conditions acceptable for shor periods of time
E	1	Limiting capacity of the system
F	<0.8	System breakdown

(sumber : IATA, 2004)

Distribusi kedatangan penumpang dalam mendaftarkan diri adalah variabel utama ketika melakukan analisis permintaan-kapasitas. Pola distribusi ini dipengaruhi oleh 2 faktor, yaitu: jadwal penerbangan beserta batas waktu pendaftaran diri penumpang yang ditentukan maskapai dan berbagai macam moda akses yang dapat digunakan menuju bandara. Maskapai penerbangan juga diperbolehkan menggunakan berbagai macam servis yang lebih efisien dan kreatif untuk dapat memotong kegunaan fasilitas ini, contohnya: pembelian tiket dan pemilihan tempat duduk secara *online* maupun penggunaan *automatic check-in machines* yang disediakan di berbagai area di terminal bandara, seperti di pintu masuk terminal dan stasiun bandara. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi nilai permintaan terhadap hubungan kapasitas dengan LOS dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2.7 Faktor Permintaan yang Mempengaruhi Kapasitas-LOS
Area Antrean *Check-In*

Factor	Description
Number and type of position	Average processing rate are a function of position type (baggage check only, ticket purchase, frequent or firstclass traveler, etc.)
Airline procedures and staffing	Number of position manned and processing times
Passenger characteristics	Number preticketed or with boarding pass, amount of luggage, and distribution of arrival before scheduled departure influence demand loads, fraction of passenger by-passing check-in
Space and configuration	Available waiting area for queues approaching agent positions, banked or separate queue; conflict with circulation patterns
Flight type, schedule and load	Basic determinant of number of people arriving at this facility
Airline Lease agreement and airport management practice	Counter use policy, as formalized in lease agreements, similar to gate issues and options

(sumber : TRB *Special Reports* 215, 1987)

2.5.1.3. Fasilitas Area Ruang Tunggu

Dalam mengevaluasi fasilitas area ruang tunggu, IATA menggunakan tingkat penggunaan ruang sebagai tolak ukurnya. Kemudian IATA merekomendasikan, teruntuk ruang tunggu, sebuah perbedaan bagi area berdiri dengan area duduk bagi para penumpang. 1,7 m² per penumpang dianjurkan sebagai luasan penumpang untuk duduk. Sedangkan, untuk penumpang yang berdiri, dianjurkan sebesar 1,2 m² per penumpang. Lalu, tingkat LOS didapatkan dari persentase ruang yang ditempati oleh penumpang. Tingkat penggunaan ruang berbanding dengan tingkat

LOS yang dikeluarkan IATA dapat dilihat pada tabel 2.8 berikut ini.

Tabel 2.8 Standar LOS Ruang Tunggu Berdasarkan Tingkat Penggunaan Ruang

Level of Service in terms of percent of space occupied					
LOS	A	B	C	D	E
<i>Maximum occupancy rate</i>	40%	50%	65%	80%	95%

(sumber : IATA, 2004)

2.5.2. Kerangka Kerja LOS ACRP

Airport Cooperative Research Program (ACRP) merupakan suatu program yang disponsori oleh *Federal Aviation Administration (FAA)* untuk mencari solusi atas permasalahan-permasalahan mengenai kebandarudaraan yang dialami oleh lembaga pengoperasian bandara.

Di dalam *ACRP Report 040 : Airport Curbside and Terminal Area Roadway Operations* dijelaskan bahwa *curbside* terminal pada bandara merupakan daerah operasi bandara yang kompleks. Pada daerah tersebut, terdapat banyak jenis kendaraan mendekati dan berhenti di pinggir jalan, termasuk mobil pribadi, taksi, limusin, sewa mobil bus, bus regional dan angkutan, dan bus antar-jemput untuk hotel dan motel. Adapun kapasitas *curbside* yang signifikan diperlukan untuk mengakomodasi pergerakan yang diperlukan kendaraan untuk mendekat ke pinggir jalan, berhenti untuk menaik turunkan penumpang dan membongkar muat barang bawaan penumpang, serta meninggalkan tempat untuk kembali bergabung ke dalam aliran lalu lintas.

2.5.2.1. Fasilitas Area Kerb

Unsur utama dari *Level of Service (LOS) curbside* adalah kemampuan untuk menemukan ruang untuk bongkar atau muat barang bawaan penumpang. Probabilitas untuk menemukan ruang kosong pada *curbside* atau bisa dilakukan parkir ganda dapat inilah yang dapat digunakan untuk menentukan *Level of Service (LOS)*. Kapasitas *curbside* dapat dianggap sebagai kapasitas parkir ganda (jalur terdekat dengan bangunan terminal) seperti yang digambarkan gambar 2.2. Pada gambar tersebut mengasumsikan jalan empat jalur dengan parkir ganda diperbolehkan pada jalur yang terdekat dengan bangunan terminal.

Pada gambar tersebut, LOS dapat ditentukan berdasarkan persentase dari kapasitas jalur parkir ganda sebagai berikut. Dimana ketentuan LOS yang digunakan ini berlaku untuk jalan pada bandara memiliki 4 jalur.

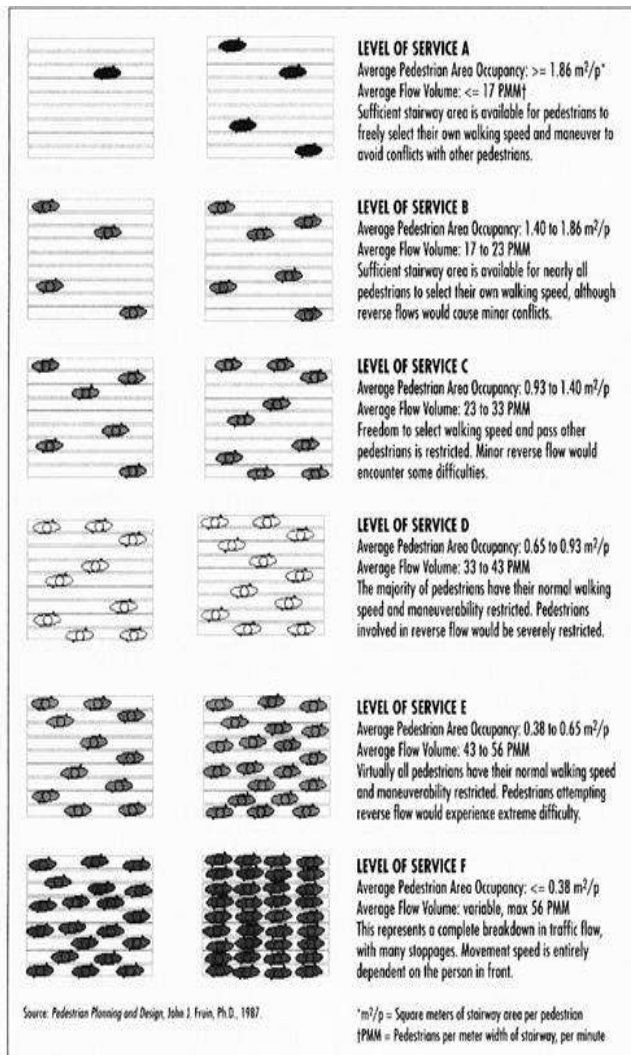
- LOS A = Permintaan parkir \leq 50% kapasitas jalur parkir ganda
- LOS B = Permintaan parkir antara 50% - 55% kapasitas jalur parkir ganda
- LOS C = Permintaan parkir antara 55% - 65% kapasitas jalur parkir ganda
- LOS D = Permintaan parkir antara 65% - 85% kapasitas jalur parkir ganda
- LOS E = Permintaan parkir antara 85% - 100% kapasitas jalur parkir ganda
- LOS F = Permintaan parkir \geq 100% kapasitas jalur parkir ganda



Gambar 2.9 Deskripsi *Level of Service (LOS) Curbside*
(sumber : ACRP Report 40, 2010)

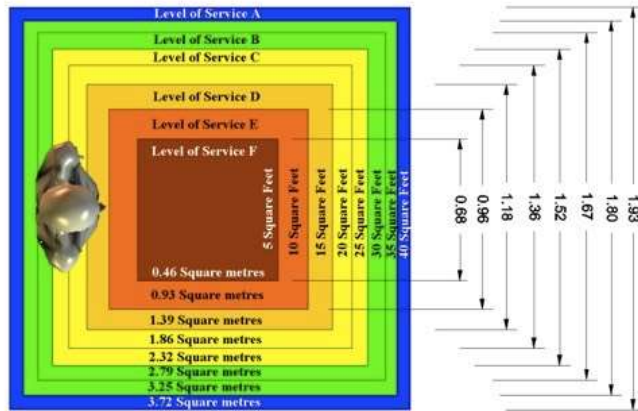
2.5.3. Kerangka Kerja LOS Menurut John. J. Fruin

Didalam bukunya, *Pedestrian Planning and Design* John. J. Fruin menuliskan kerangka kerja *level of service* berdasarkan *pedestrian* atau jalan yang digunakan oleh pejalan kaki. John. J. Fruin, 1971 mengemukakan bahwa LOS berdasarkan *pedestrian* adalah sebagai berikut.



Gambar 2.10 *Pedestrian Level of Service*
 (sumber: Fruin, 1987)

Selain itu, John. J. Fruin juga mengemukakan bahwa *level of service* berdasarkan ruang per penumpang adalah sebagai berikut.



Gambar 2.11 *Space Level of Service*
(sumber: Fruin, 1987)

Untuk menentukan nilai LOS pada terminal bandara, digunakan Gambar 2.4 dan 2.5 sebagai acuan.

2.6. ACRP Spreadsheet Models

ACRP *Spreadsheet Models* yang merupakan salah satu bagian dari ACRP Report 025 : *Airport Passenger Terminal Planning and Design*, dapat digunakan sebagai manual untuk merancang fasilitas-fasilitas di dalam terminal bandara. Kelebihan dari ACRP Spreadsheet Models ini adalah tersedianya petunjuk-petunjuk yang dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam perancangan fasilitas terminal bandara dan pula disediakan beberapa contoh perancangan fasilitas menggunakan data-data yang sudah disediakan di dalam ACRP *Spreadsheet Models* ini.

Adapun fasilitas-fasilitas yang dapat dirancang menggunakan ACRP *Spreadsheet Models* ini meliputi:

- Area *Curbside*
- Area *Check-In/Ticketing*
- Area *Security Checking*
- Area *Baggage Screening*
- Area *Baggage Make Up*
- Area *Holdrooms*
- Area *Baggage Claim*
- Area *Concourse Circulation*
- Area *FIS (Federal Inspection Services) / CBP (Customs and Border Protection)*

Table of Contents											
<p>This workbook is a set of modules that looks at the major functional areas of both Airside and Landside terminal operations. The models are shown to the right as command buttons and include Gate Demand, Holdrooms, Circulation, FIS/CBP, Check-In/Ticketing, Baggage Screening, Baggage Make Up, Security, Baggage Claim, Curb Requirements. Their purpose is to help illustrate the relationships between space, processing, flow, delay and level of service (LOS) for passengers.</p> <p>The data necessary to set up the models and determine the passenger demand is discussed in the Data Checklist, Design Hour Determination, and Gate Demand areas. Further functional area specific information is required in each of the nine main sections.</p> <p>To initiate the models start with a review of the Data Checklist tab and then proceed to the Design Hour Determination and Gate Demand tabs and go through the exercises that will provide the necessary data for the main functional modules.</p>	DATA CHECKLIST	DESIGN HOUR DETERMINATION									
	GATE DEMAND	Go To User's Guide									
	CURB REQUIREMENTS	CHECK-IN/TICKETING									
	SECURITY	BAGGAGE SCREENING									
	BAGGAGE MAKEUP	HOLDROOMS									
	BAGGAGE CLAIM	CONCOURSE CIRCULATION									
	FIS/CBP										
	QUEUE MODEL SAMPLES	Use this tab to see a single queue model approach to determining wait times and passenger queues.									
	COMPLETE EXAMPLES	Enter here to see complete examples with real data and planning errors at a Large.									
<p>Identified Cells with Comments</p> <p>Comments will pop up when the mouse cursor is positioned over the cell.</p> <table> <tr> <td>Input Data Values</td><td>White</td><td>Only enter values or change data in these white cells. Remaining Cells are Locked.</td></tr> <tr> <td>Calculated Values</td><td>Light Green</td><td>The formulas in these cells are visible, but are locked to prevent accidental loss.</td></tr> <tr> <td>Linked or Predetermined Values</td><td>Light Blue</td><td>Same values from other spreadsheet locations or modules.</td></tr> </table>			Input Data Values	White	Only enter values or change data in these white cells. Remaining Cells are Locked.	Calculated Values	Light Green	The formulas in these cells are visible, but are locked to prevent accidental loss.	Linked or Predetermined Values	Light Blue	Same values from other spreadsheet locations or modules.
Input Data Values	White	Only enter values or change data in these white cells. Remaining Cells are Locked.									
Calculated Values	Light Green	The formulas in these cells are visible, but are locked to prevent accidental loss.									
Linked or Predetermined Values	Light Blue	Same values from other spreadsheet locations or modules.									

Gambar 2.12 ACRP *Spreadsheet Models*

(sumber : ACRP Report 25, 2010)

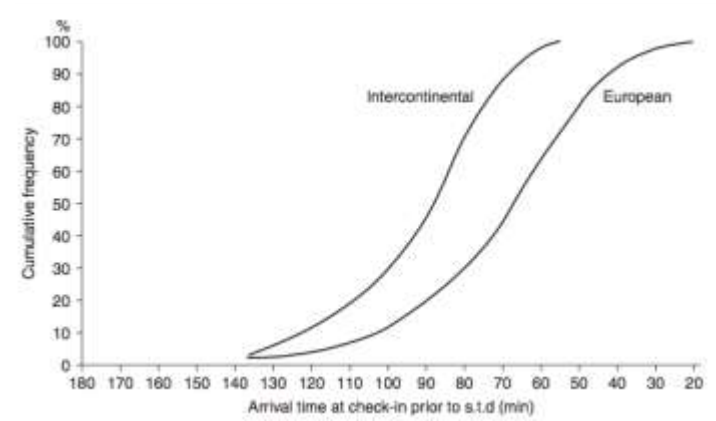
Seperti yang dapat dilihat pada gambar 2.6, ACRP Spreadsheet Models ini akan digunakan di dalam mengevaluasi

nilai LOS pada fasilitas kerb dan juga digunakan untuk mendapatkan waktu antrian maksimum pada fasilitas *check-in*.

2.7. Estimasi Pola Distribusi Kedatangan Penumpang Metode IATA

Pola distribusi kedatangan penumpang perlu diketahui dalam rangka mencari jumlah penumpang yang tiba di tiap-tiap fasilitas di dalam terminal bandara pada periode waktu tertentu. Hal ini mengingat data mengenai jadwal pergerakan penerbangan keberangkatan yang didapat di dalam menganalisis tingkat pelayanan pada terminal bandara tidak bisa langsung digunakan, tanpa adanya penyusuaian terlebih dahulu.

Pola distribusi kedatangan penumpang, adapula dipengaruhi oleh tingkah laku penumpang di terminal bandara. Akan tetapi, tingkah laku penumpang bervariasi sesuai dengan tujuan penumpang melakukan perjalanan, jarak tempuh penerbangan dan tipe penerbangan yang digunakan penumpang (Weston.R, 2004). Sebagai contoh, gambar 2.5, dari data suatu bandara di Inggris, menjelaskan perbedaan waktu kedatangan penumpang dengan penerbangan antar benua dibandingkan dengan



Gambar 2.13 Contoh Hubungan Waktu Kedatangan Penumpang-Keberangkatan dengan Jarak Tempuh Penerbangan
(sumber : Ashford, 2011)

waktu kedatangan penumpang dengan penerbangan di dalam satu benua eropa.

Secara umum, dapat dilihat dari gambar diatas, bahwa semakin jauh jarak tempuh penerbangan yang dilakukan, semakin cepat pula kedatangan penumpang di terminal bandara. Dapat dilihat pula, pada penerbangan antar benua memiliki rata-rata kedatangan penumpang di terminal adalah 17 menit lebih cepat jika dibandingkan dengan penerbangan di dalam satu benua eropa. Hampir seluruh penumpang sudah tiba di terminal bandara, satu jam sebelum keberangkatan.

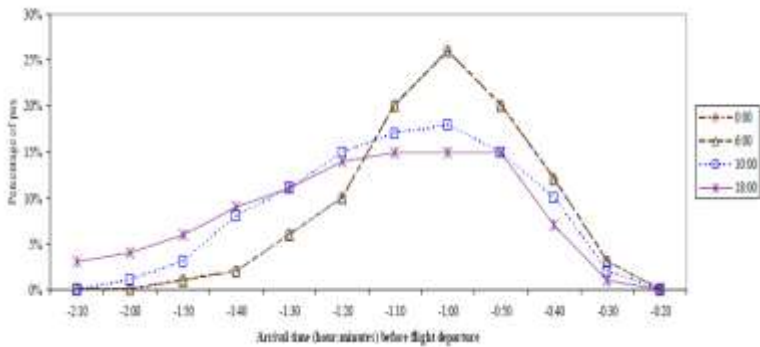
IATA kemudian menyediakan suatu contoh pola yang menggambarkan distribusi kedatangan penumpang, dengan konsep yang digunakan adalah mentransformasi data jumlah penumpang yang tersedia menjadi suatu deskripsi profil permintaan. Pada tabel 2.9 berikut ini, digambarkan persentase kedatangan penumpangan pada konter *check-in* dengan interval waktu 10 menit sebelum waktu keberangkatan.

Tabel 2.9 Persentasi Kedatangan Penumpang di Konter *Check-In* pada 3 Jadwal Penerbangan dalam 1 Hari

Time of day	Percentage arrival of passengers at the check-in counters by 10 minutes periods prior to flight departure											
	120-110	110-100	100-90	90-80	80-70	70-60	60-50	50-40	40-30	30-20	20-10	10-0
06.00-10.00	0	0	1	2	6	10	20	26	20	12	3	0
10.00-18.00	0	1	3	8	11	15	17	18	15	10	2	0
18.00-24.00	3	4	6	9	11	14	15	15	15	7	1	0

(Sumber: IATA, 2004)

Dari persentase kedatangan penumpang diatas, maka dapat didapatkan grafik distribusi kedatangan penumpang seperti pada gambar 2.8 berikut ini.



Gambar 2.14 Grafik Distribusi Kedatangan Penumpang Berdasarkan IATA
(sumber : IATA, 2004)

Pada gambar 2.8 terdapat pola distribusi kedatangan penumpang dengan jadwal penerbangan 00:00 – 06:00, yang tidak terdapat di dalam tabel 2.9. Sehingga pola distribusi kedatangan penumpang diasumsikan sama dengan jadwal penerbangan 06:00 – 10:00.

Penggunaan pola distribusi IATA seperti di atas akan digunakan di dalam Tugas Akhir ini untuk mendapatkan jumlah penumpang yang tiba di fasilitas-fasilitas yang akan dievaluasi tingkat pelayanannya.

2.8 Studi Terdahulu

Untuk menyusun Tugas Akhir dengan Judul “Perbandingan Desain 3 Terminal Bandara Terhadap Jarak Berjalan Penumpang” ini, penulis membutuhkan referensi dari Tugas Akhir yang telah ada sebelumnya, yaitu :

- Evaluasi Nilai Level Of Service Pada Fasilitas-Fasilitas Penumpang Pada Perencanaan Bandara Internasional Juanda Terminal 2 (David, 2015)

- Evaluasi Tingkat Pelayanan (Level Of Service) Curbside Keberangkatan dan Kedatangan Terminal 3 Bandara Internasional Soekarno – Hatta (Amron Subagustian, 2016)
- Evaluasi Tingkat Pelayanan Ruang Tunggu Terminal 1 Bandara Internasional Juanda Surabaya (Faizal Rahman Tri Joyo, 2016)

BAB III

METODOLOGI

BAB III METODOLOGI

3.1 Umum

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai metodologi yang akan digunakan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Metodologi merupakan penguraian atau penjelasan tentang tahapan – tahapan yang akan dilakukan dari awal pengerjaan hingga akhir penyelesaian tugas akhir ini berdasarkan aturan yang berlaku sehingga ada landasan yang mendasari hasil pengerjaan Tugas Akhir ini.

3.2 Tahap Pengerjaan

Tahapan pengerjaan yang digunakan pada tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahap antara lain:

1. Persiapan
2. Identifikasi masalah
3. Studi pustaka
4. Pengumpulan dan pengolahan data
5. Analisis data
6. Hasil pengerjaan

3.2.1 Tahap Persiapan

Berdasarkan ide Tugas Akhir yang didapatkan dari hasil diskusi dengan dosen pembimbing, maka dilakukan persiapan berupa survey pendahuluan yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran mengenai fasilitas terminal domestik bandara yang dikelola oleh Angkasa Pura 1 dan Angkasa Pura 2 yang akan dievaluasi nantinya.

Dari survey pendahuluan ini didapatkan pula rencana metode pengambilan data sekunder yang dibutuhkan untuk mendapatkan jumlah total penumpang per tahun di setiap bandara dan luasan terminal domestik pada bandara yang dikelola oleh Angkasa Pura 1 dan Angkasa Pura 2. Data-data yang dibutuhkan didapatkan melalui situs dari Kementerian Perhubungan Republik Indonesia

3.2.2 Tahap Identifikasi Permasalahan

Identifikasi masalah menjadi suatu langkah awal dalam suatu pengerjaan tugas akhir. Didalam identifikasi ini, dilakukan suatu proses penentuan *gap analysis*, dimana pada *gap analysis* ini ditentukan kondisi eksisting (*current state*) dan kondisi ideal (*ideal state*).

- Kondisi eksisting : Tingginya jumlah penumpang pesawat udara yang setiap tahun mengalami kenaikan mengakibatkan rendahnya nilai LOS pada fasilitas-fasilitas yang ada didalam terminal, sehingga diperlukan desain terminal yang ergonomis.
- Kondisi ideal : Setiap bandara di Indonesia mampu memberikan pelayanan dengan nilai LOS yang baik (diatas nilai C) pada fasilitas-fasilitas pemrosesan keberangkatan.

3.2.3 Tahap Studi Pustaka

Tahap studi pustaka yang dilakukan yaitu pengumpulan berbagai teori yang mendukung dan berkaitan dengan kondisi serta permasalahan yang ada. Literatur yang digunakan disesuaikan dengan fasilitas-fasilitas dan desain terminal yang akan direncanakan dalam tugas akhir ini.

Maka dari itu, diperlukan beberapa referensi untuk membantu dalam mencapai tujuan penulisan. Adapun berikut ini merupakan beberapa referensi yang akan digunakan sebagai acuan yang sebelumnya sudah dijelaskan lebih rinci didalam bab 2 laporan tugas akhir ini. Berikut adalah beberapa referensi tersebut:

- *International Air Transport Association (IATA)*
- *Federal Aviation Administration (FAA)*
- *Airport Cooperative Research Project (ACRP)*
 - *Report 25, Airport Aviation Terminal Planning and Design Vol. 1 (2010)*
 - *Report 25, Airport Passenger Terminal Planning and Design Vol. 2 (2010)*
- *Planning and Design of Airport (Robert Horonjeff, 2010)*

- *Pedestrian Planning and Design (John J. Fruin, 1987)*

3.2.4 Tahap Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan untuk pengerjaan Tugas Akhir ini hanya terdiri dari data sekunder. Data sekunder pada pengerjaan Tugas Akhir ini diperoleh dari tugas akhir sebelumnya dan *website* Kementerian Perhubungan Republik Indonesia www.hubud.dephub.go.id.

3.2.4.1 Pengumpulan Data Sekunder

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, data sekunder yang digunakan diperoleh dari tugas akhir sebelumnya dan data dari *website* Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. Adapun data-data yang digunakan antara lain adalah total penumpang per tahun dan luasan terminal bandara.

Penggunaan jumlah total penumpang setiap tahun ini nantinya akan diolah menggunakan metode *forecasting* untuk mendapatkan jumlah penumpang yang ada di bandara setiap jam nya.

3.2.4.1.1 Data Jumlah Penumpang Keberangkatan dan Kedatangan

Untuk data jumlah penumpang pada kondisi riil terminal bandara diperoleh dari suatu *website* Kementerian Perhubungan Republik Indonesia www.hubud.dephub.go.id. Dari data jumlah penumpang, maka dapat diketahui jumlah penumpang setiap jam nya dan dapat diketahui jumlah penumpang pada saat *peak-hour*.

Tabel 3.1 Jumlah Penumpang Per Tahun Bandara Juanda, Surabaya pada tahun 2014

Tahun	Bulan	Berangkat	Datang
2014	January	817,850	664,234
2014	February	479,197	532,374
2014	March	545,090	603,741
2014	April	510,996	572,023

Tabel 3.1 Lanjutan

2014	May	554,445	647,387
2014	June	609,925	705,679
2014	July	455,748	652,142
2014	August	743,304	697,084
2014	September	604,342	632,443
2014	October	636,143	684,668
2014	November	593,142	653,296
2014	December	644,529	745,168

(sumber:

<http://hubud.dephub.go.id/?id/llu/index/filter:tahun,2014>)Tabel 3.2 Jadwal Keberangkatan Domestik Terminal 1A Bandara
Juanda Hari Senin, 19 Desember 2016

No. Penerbangan	Destination City	Type	Total Seat	Departure Time
CTV816	Jakarta	A320	179	5:11
CTV800	Tangerang, Banten, Jakarta	A320	179	5:26
BTK6401	Tangerang, Banten, Jakarta	A320	179	5:37
CTV650	Bali/Denpasar	A320	179	5:42
BTK6597	Tangerang, Banten, Jakarta	A320	179	6:28
CTV921	Batam, Riau Islands	A320	179	6:39
CTV9701	Kupang, East Nusa Tenggara	A320	179	6:44
CTV608	Makassar / Ujung Pandang, South Sulawesi	A320	179	7:20
BTK7510	Jakarta	A320	179	7:32

Tabel 3.2 Lanjutan

BTK6174	Ambon, Maluku	B739	215	7:48
BTK6391	Tangerang, Banten, Jakarta	B739	215	8:42
CTV642	Bali/Denpasar	A320	179	8:57
CTV802	Tangerang, Banten, Jakarta	A320	179	9:35
CTV784	Palangkaraya, Central Kalimantan	A320	179	10:03
BTK6573	Tangerang, Banten, Jakarta	A320	179	10:41
CTV810	Tangerang, Banten, Jakarta	A320	179	10:45
BTK7512	Jakarta	A320	179	11:55
BTK6284	Makassar / Ujung Pandang, South Sulawesi	A320	179	12:09
CTV670	Manado, North Sulawesi	A320	179	12:13
CTV786	Pekanbaru, Riau	A320	179	12:35
CTV654	Banjarmasin, South Kalimantan	A320	179	12:40
CTV804	Tangerang, Banten, Jakarta	A320	179	12:47
CTV923	Batam, Riau Islands	A320	179	12:49
CTV790	Palembang, South Sumatra	A320	179	12:59

(sumber: <http://www.flightaware.com>)

Tabel 3.3 Jadwal Keberangkatan Domestik Terminal 1B Bandara
Juanda Hari Senin, 19 Desember 2016

No. Penerbangan	Destination City	Type	total seat	Departure Time
LNI708	Makassar / Ujung Pandang, South Sulawesi	B739	215	5:29
LNI310	Banjarmasin, South Kalimantan	B739	215	5:49
LNI804	Bali/Denpasar	B739	215	5:52
SJY257	Tangerang, Banten, Jakarta	B738	189	6:11
LNI360	Balikpapan, East Kalimantan	B739	215	6:17
LNI979	Kuala Namu, North Sumatra	B739	215	6:24
LNI806	Makassar / Ujung Pandang, South Sulawesi	B738	189	6:52
LNI690	Kupang, East Nusa Tenggara	B739	215	6:55
LNI962	Lombok	B739	215	7:16
LNI262	Balikpapan, East Kalimantan	B739	215	7:30
LNI971	Batam, Riau Islands	B739	215	8:15
LNI748	Manado, North Sulawesi	B739	215	8:29
LNI836	Pontianak, West Kalimantan	B738	189	8:39
LNI911	Bandung, West Java	B738	189	8:46
LNI571	Tangerang, Banten, Jakarta	B739	215	8:56

Tabel 3.3 Lanjutan

LNI264	Balikpapan, East Kalimantan	B739	215	9:04
LNI786	Makassar / Ujung Pandang, South Sulawesi	B739	215	9:19
LNI722	Kendari, Indonesia	B738	189	9:23
LNI646	Lombok	B739	215	9:30
LNI951	Bandung, West Java	B738	189	9:37
LNI680	Palangkaraya, Central Kalimantan	B739	215	9:58
LNI362	Balikpapan, East Kalimantan	B739	215	10:37
SJY254	Kupang, East Nusa Tenggara	B738	189	10:54
LNI922	Bali/Denpasar	B739	215	11:16
LNI222	Banjarmasin, South Kalimantan	B738	189	11:39
LNI692	Kupang, East Nusa Tenggara	B739	215	11:52
LNI591	Tangerang, Banten, Jakarta	B739	215	12:26
LNI973	Batam, Riau Islands	B739	215	12:38
LNI266	Balikpapan, East Kalimantan	B739	215	13:06
LNI914	Bali/Denpasar	B739	215	13:10
LNI178	Lombok	B739	215	13:23
LNI706	Makassar / Ujung Pandang, South Sulawesi	B739	215	13:25

Tabel 3.3 Lanjutan

LNI577	Tangerang, Banten, Jakarta	B738	189	13:59
LNI736	Manado, North Sulawesi	B739	215	14:33
LNI910	Bali/Denpasar	B739	215	15:01
LNI864	Lombok	B738	189	15:18
LNI366	Balikpapan, East Kalimantan	B739	215	15:20
LNI268	Tarakan, East Kalimantan	B738	189	15:42
LNI220	Banjarmasin, South Kalimantan	B739	215	15:46
LNI749	Tangerang, Banten, Jakarta	B739	215	15:51
LNI860	Palu, Central Sulawesi	B738	189	16:06
SJY255	Tangerang, Banten, Jakarta	B738	189	16:50
LNI838	Pontianak, West Kalimantan	B738	189	16:58
LNI599	Tangerang, Banten, Jakarta	B739	215	17:02
LNI983	Kuala Namu, North Sumatra	B739	215	17:11
SJY235	Yogyakarta, Yogyakarta (special region)	B735	130	17:23
LNI642	Lombok	B739	215	17:42
LNI693	Tangerang, Banten, Jakarta	B739	215	17:50
LNI368	Balikpapan, East Kalimantan	B739	215	17:54

Tabel 3.3 Lanjutan

LNI224	Banjarmasin, South Kalimantan	B739	215	18:05
LNI730	Balikpapan, East Kalimantan	B738	189	18:14
LNI780	Makassar / Ujung Pandang, South Sulawesi	B739	215	19:05
LNI682	Palangkaraya, Central Kalimantan	B739	215	19:30
SJY259	Tangerang, Banten, Jakarta	B733	149	20:04
LNI696	Kupang, East Nusa Tenggara	B739	215	20:21
LNI585	Tangerang, Banten, Jakarta	B739	215	20:29
LNI824	Lombok	B738	189	20:43
LNI189	Surakarta (Solo), Central Java	B738	189	20:55
LNI314	Banjarmasin, South Kalimantan	B739	215	21:00
LNI800	Makassar / Ujung Pandang, South Sulawesi	B739	215	21:48
SJY562	Makassar / Ujung Pandang, South Sulawesi	B733	130	22:03
LNI595	Tangerang, Banten, Jakarta	B739	215	22:55

(sumber: <http://www.flightaware.com>)

Berdasarkan jadwal keberangkatan yang telah didapatkan, maka dapat diketahui jenis pesawat yang digunakan pada setiap penerbangannya. Dari jenis pesawat ini, lebih lanjut akan diperoleh

kapasitas penumpang berdasarkan jenis pesawat yang digunakan. Kapasitas pesawat dan jumlah kapasitas pesawat dapat diketahui dari *website* masing-masing maskapai penerbangan. Tabel 3.3 berikut ini adalah penjabaran jenis beserta kapasitas pesawat yang digunakan pada jadwal keberangkatan hari Minggu, 14 Desember 2014

Tabel 3.4 Jenis Pesawat beserta dengan Kapasitas Pesawat

Kode	Jenis Pesawat	Kapasitas Tempat Duduk
A320	Airbus A320	179
A330	Airbus A330-200	380
ATR72	ATR Aircraft 72-600	70
B737-800	Boing 737-800	189
CRJ1000	Canadair Regional Jet 1000	96
A330-300	Airbus A330-300	440

(sumber : IATA, 2004)

Dari data kapasitas pesawat yang telah didapatkan kemudian nantinya akan dioleh menggunakan acuan distribusi kedatangan penumpang IATA untuk mendapatkan grafik distribusi kedatangan penumpang per 10 menit.

Setelah distribusi kedatangan penumpang ini telah dilakukan, maka akan didapatkan jumlah penumpang yang tiba pada fasilitas yang akan di analisis nilai tingkat pelayanannya (LOS).

3.2.4.1.2 *Layout* Terminal Bandara

Data sekunder berupa *layout* Terminal 1 Bandara Internasional Juanda, Terminal 1 Bandara Internasional Soekarno-Hatta, dan Bandara Internasional Sultan Hasanuddin ini nantinya akan digunakan untuk diolah untuk perhitungan luasan area pada masing-masing fasilitas yang akan dievaluasi mengenai tingkat pelayanannya. Gambar 3.1 berikut adalah *layout* eksisting

Terminal 1 Bandara Internasional Juanda yang didapatkan dari Aplikasi *Google Earth*.



Gambar 3.1 *Layout* Eksisting Terminal 1 Bandara Internasional Juanda
(sumber : Google Earth)



Gambar 3.2 *Layout* Eksisting Terminal 1 Bandara Internasional Soekarno-Hatta
(sumber: Google Earth)



Gambar 3.3 *Layout* Eksisting Bandara Internasional Sultan Hasanuddin
(sumber: Google Earth)

3.2.5 Tahap Pengolahan Data Sekunder

Setelah kelengkapan data-data yang dibutuhkan telah terpenuhi tahap selanjutnya yang akan dilakukan adalah pengolahan data tersebut. Tujuan dari pada tahap pengolahan data ini adalah untuk mempersiapkan data-data yang telah didapatkan untuk dapat digunakan untuk analisa selanjutnya.

3.2.5.1 Pengolahan Data Jadwal Keberangkatan Penumpang Penerbangan Domestik Terminal 1 Soekarno-Hatta, Terminal 1 Juanda, dan Sultan Hasanuddin

Menggunakan jadwal keberangkatan penumpang domestik beserta dengan kapasitas pesawat yang digunakan, maka kemudian diolah menggunakan pola distribusi kedatangan IATA di kounter check-in untuk mendapatkan jumlah penumpang *peak-hour* untuk masing-masing bandara.

3.2.5.2 Pengolahan Data Tipe Terminal Bandara dan Luasan Total Bandara Terminal 1 Soekarno-Hatta, Terminal 1 Juanda, dan Sultan Hasanuddin

Layout masing-masing bandara tersebut didapatkan dari program bantu *Google Earth* kemudian di konversi ke program bantu *AutoCAD* sehingga didapatkan luasan dari masing-masing bandara tersebut. Kemudian dilakukan perbandingan tingkatan LOS bandara terhadap jumlah penumpang pada saat waktu puncak.

$$\text{Kebutuhan Ruang Per Penumpang} = \frac{\text{Luas Total Bandara}}{\text{Jumlah Penumpang Peak} - \text{Hour}}$$

3.2.5.3 Perhitungan Jarak Berjalan Terjauh Penumpang ke Titik Terjauh

Jarak berjalan terjauh penumpang didapatkan dari asumsi penumpang berjalan dari *curbside* hingga ke *waiting room* terjauh. Berdasarkan peraturan IATA, penumpang seharusnya berjalan tidak lebih dari 480 meter. Jarak berjalan ini menjadi penting mengingat menjadi salah satu acuan tingkat kenyamanan penumpang. Selain itu, jarak berjalan berpengaruh terhadap waktu pemrosesan yang diperlukan penumpang pada setiap fasilitas bandara.

3.2.6 Tahap Analisis Data

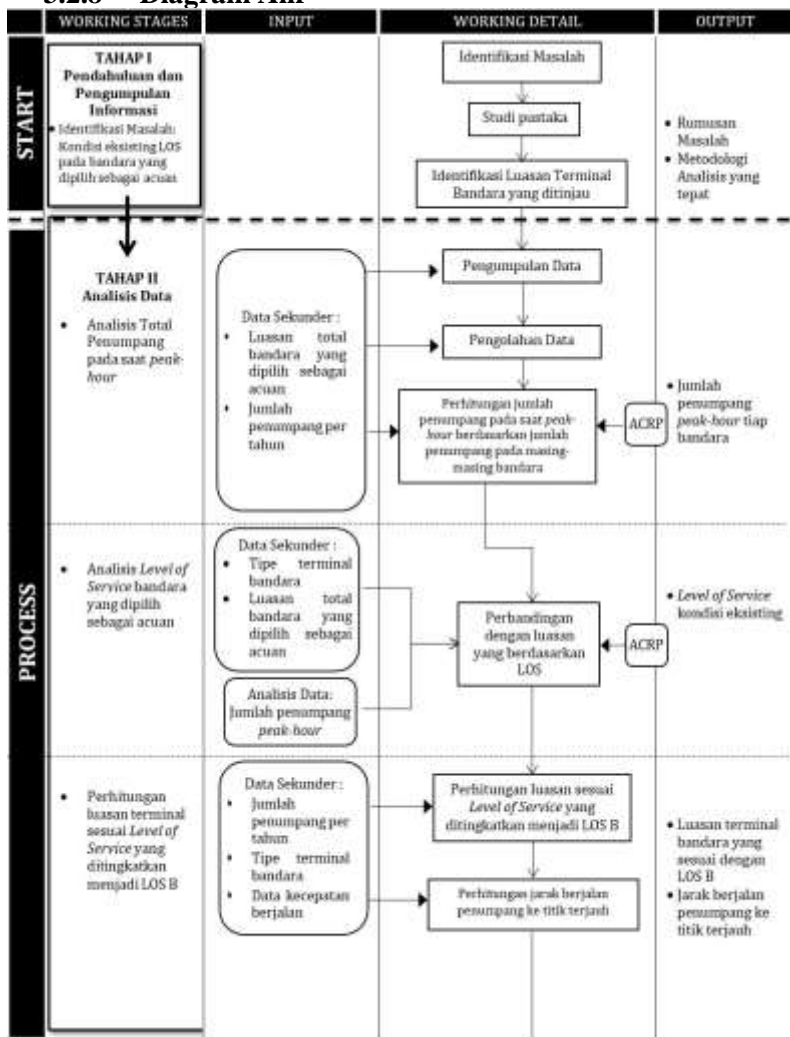
Berdasarkan data jadwal penerbangan yang telah didapatkan dan diolah menggunakan distribusi kedatangan IATA, maka akan dievaluasi tingkat pelayanan pada fasilitas-fasilitas yang telah ditentukan sebelumnya. Kemudian, data waktu pemrosesan yang didapatkan menggunakan survey secara langsung, akan digunakan dalam menentukan apakah nilai tingkat pelayanan yang ada berpengaruh terhadap waktu pemrosesan penumpang.

3.2.7 Hasil Analisis

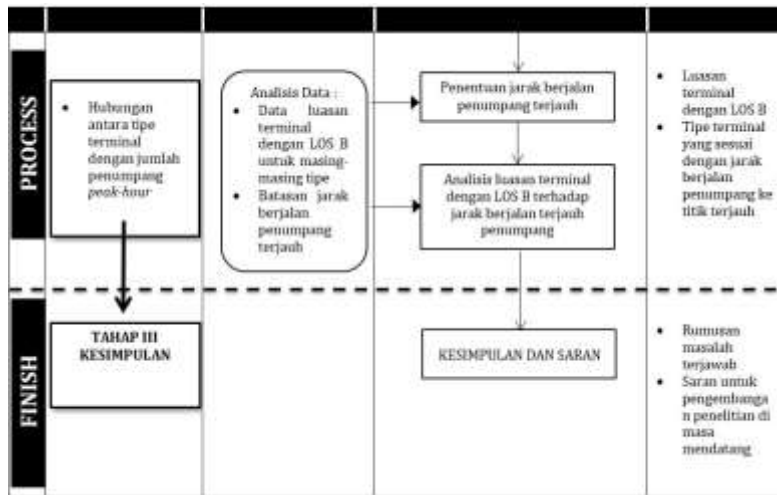
Setelah pengolahan data-data dilakukan, maka akan didapatkan hasil yang terdiri dari:

1. Mendapatkan LOS luasan terminal dari bandara yang terpilih dalam melayani penumpang pada saat *peak-hour*.
2. Mendapatkan jarak berjalan penumpang terjauh.
3. Mendapatkan desain atau tipe terminal yang ideal dengan jumlah penumpang pada saat *peak-hour*

3.2.8 Diagram Alir



Gambar 3.4 Diagram Alir Metodologi



Gambar 3.4 Lanjutan

BAB IV

PENGOLAHAN DATA

BAB IV PENGOLAHAN DATA

4.1 Umum

Data yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah data sekunder saja. Pengolahan data sekunder bertujuan untuk mendapatkan grafik distribusi kedatangan penumpang berdasarkan jadwal penerbangan untuk mendapatkan jumlah penumpang pada saat *peak-hour*.

4.2 Pengolahan Data Sekunder

Untuk mengevaluasi nilai LOS tiap bandara, data-data yang sudah didapatkan diatas harus diolah terlebih dahulu menjadi kedatangan penumpang per jam dengan pola distribusi kedatangan penumpang berdasarkan IATA. Setelah pengolahan data selesai, digunakan data jumlah penumpang *peak-hour* tertinggi.

Tabel 4.1 Presentase Kedatangan Penumpang di Konter *Check-In*
Tiap 10 Menit

Time of day	Percentage arrival of passengers at the check-in counters by 10 minutes periods prior to flight departure											
	120-110	110-100	100-90	90-80	80-70	70-60	60-50	50-40	40-30	30-20	20-10	10-0
06.00-10.00	0	0	1	2	6	10	20	26	20	12	3	0
10.00-18.00	0	1	3	8	11	15	17	18	15	10	2	0
18.00-24.00	3	4	6	9	11	14	15	15	15	7	1	0

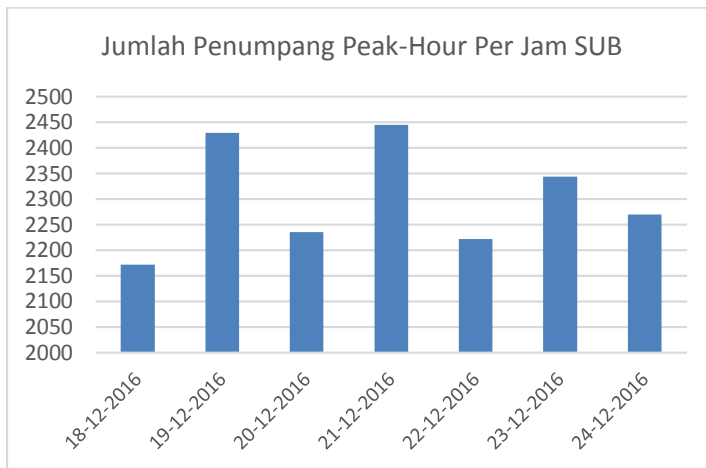
(sumber: IATA, 2004)

Pola distribusi kedatangan penumpang berdasarkan IATA ini, digunakan untuk menghitung jumlah penumpang *peak-hour* pada tiap-tiap bandara yang ditinjau.

Kemudian, data tersebut akan digunakan dalam mengevaluasi LOS pada tiap-tiap bandara yang penggunaannya adalah penumpang penerbangan domestik yang telah disebutkan pada bab sebelumnya.

4.2.1 Pengolahan Data Jadwal Keberangkatan Penumpang Penerbangan Domestik Terminal 1 Bandara Juanda Surabaya

Perhitungan jumlah penumpang *peak-hour* dilakukan menggunakan pola distribusi kedatangan penumpang per 10 menit berdasarkan IATA. Berdasarkan data yang diperoleh selama 7 hari, didapatkan jumlah penumpang *peak-hour* sebagai berikut.

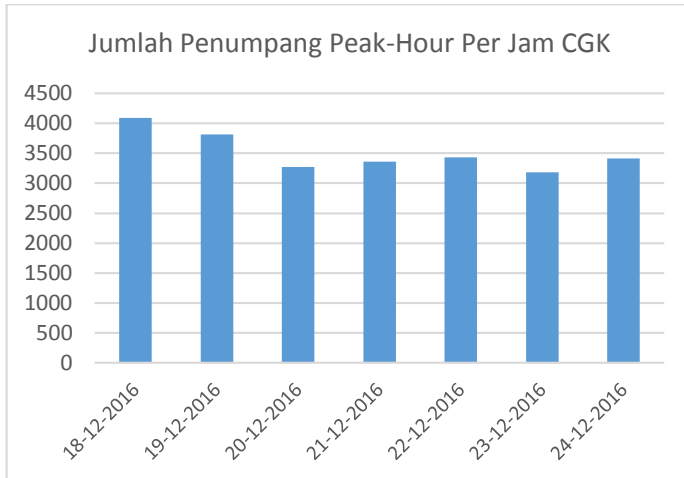


Gambar 4.1 Grafik Jumlah Penumpang *Peak-Hour* T1 Bandara Juanda Selama 7 Hari

Dari grafik tersebut diatas, jumlah penumpang *peak-hour* terbanyak adalah pada tanggal 21 Desember 2016 sejumlah 2444 penumpang.

4.2.2 Pengolahan Data Jadwal Keberangkatan Penumpang Penerbangan Domestik Terminal 1 Bandara Soekarno – Hatta Tangerang

Perhitungan jumlah penumpang *peak-hour* dilakukan menggunakan pola distribusi kedatangan penumpang per 10 menit berdasarkan IATA. Berdasarkan data yang diperoleh selama 7 hari, didapatkan jumlah penumpang *peak-hour* sebagai berikut.

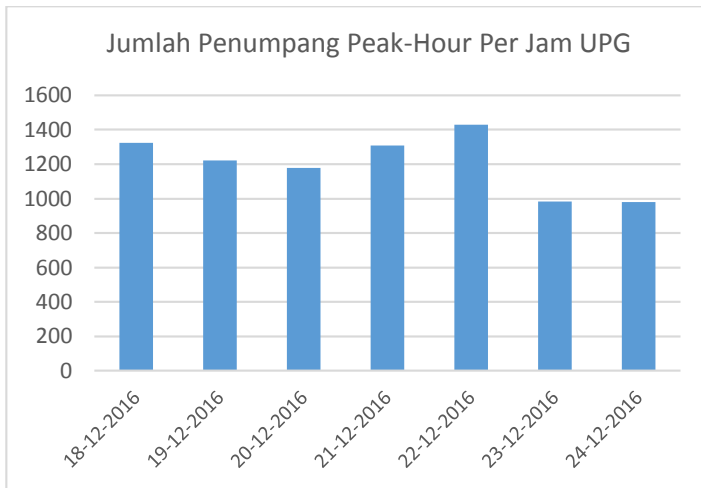


Gambar 4.2 Grafik Jumlah Penumpang *Peak-Hour* T1 Bandara Soekarno - Hatta Selama 7 Hari

Dari grafik tersebut diatas, jumlah penumpang *peak-hour* terbanyak adalah pada tanggal 18 Desember 2016 sejumlah 4094 penumpang.

4.2.3 Pengolahan Data Jadwal Keberangkatan Penumpang Penerbangan Domestik Bandara Sultan Hasanuddin Makassar

Perhitungan jumlah penumpang *peak-hour* dilakukan menggunakan pola distribusi kedatangan penumpang per 10 menit berdasarkan IATA. Berdasarkan data yang diperoleh selama 7 hari, didapatkan jumlah penumpang *peak-hour* sebagai berikut.



Gambar 4.3 Grafik Jumlah Penumpang *Peak-Hour* Bandara Sultan Hasanuddin Selama 7 Hari

Dari grafik tersebut diatas, jumlah penumpang *peak-hour* terbanyak adalah pada tanggal 22 Desember 2016 sejumlah 1431 penumpang.

4.2.4 Luasan Area Fasilitas-Fasilitas Pemrosesan Keberangkatan Penumpang

Untuk mendapatkan *level of service* (LOS) bandara eksisting, dibutuhkan luas total masing-masing bandara yaitu Bandara Internasional Juanda Terminal 1, Bandara Internasional Sultan Hasanuddin dan Bandara Internasional Soekarno-Hatta Terminal 1, kemudian dibagi dengan jumlah penumpang *peak-hour* sehingga akan didapatkan nilai LOS pada tiap bandara.

4.2.4.1 Luasan Area Bandara Internasional Juanda Terminal 1 Lantai 1

Luas Bandara Internasional Juanda Terminal 1 lantai 1 dihitung secara keseluruhan dengan cara dibagi menjadi 3 bagian seperti pada gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Layout Bandara Internasional Juanda Terminal 1
Lantai 1
(sumber: PT. Angkasa Pura I)

Dari perhitungan luas total area Bandara Internasional Juanda Terminal 1 lantai 1 menggunakan aplikasi Autocad 2013 didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4.2 Perhitungan Luasan Bandara Internasional Juanda
Terminal 1 lantai 1

Lingkup Area	area (mm2)	area (m2)	jumlah penumpang berangkat (1A+1B)	jumlah penumpang datang (1B+1B)	total penumpang	area/pax
lantai 1	33096656249.9952	33096.66				
	2920734374.9984	2920.734	2429	1479	3908	9.919582
	2748333899	2748.334				
total		38765.72				

Dari tabel 4.2 diatas, didapatkan luas per penumpang sebesar $9,91\text{m}^2$ per penumpang. Berdasarkan John. J. Fruin mengenai *pedestrian level of service* dan *space level of service*, dapat disimpulkan dengan luasan $9,91\text{m}^2$ per penumpang, Terminal 1 Bandara Internasional Juanda lantai 1 memiliki LOS A.

4.2.4.2 Luasan Area Bandara Internasional Juanda Terminal 1 Lantai 2

Luas Bandara Internasional Juanda Terminal 1 Lantai 2 dihitung secara keseluruhan dengan cara dibagi menjadi beberapa bagian seperti pada gambar 4.5 berikut.



Gambar 4.5 Layout Bandara Internasional Juanda Terminal 1
Lantai 2
(sumber: PT. Angkasa Pura I)

Untuk perhitungan luas total area Bandara Internasional Juanda Terminal 1 lantai 2 menggunakan aplikasi Autocad 2013 didapatkan hasil sebagai berikut.

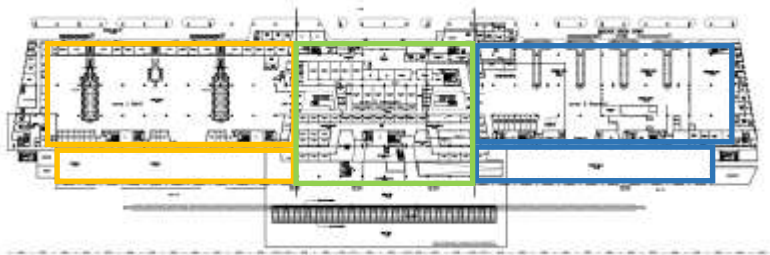
Tabel 4.3 Perhitungan Luasan Bandara Internasional Juanda
Terminal 1 lantai 2

Lingkup Area	area (mm2)	area (m2)	jumlah penumpang	jumlah penumpang	total	area/pax
			berangkat (1a+1b)	datang (1a+1b)		
lantai 2						
gate 1 & 2	2674670625.0016	2674.671	2429	1479	3908	6.762386
gate 3 - 10	9361625625.0065	9361.626				
gate 11 - 12	2511506249.9999	2511.506				
kiri	6513221249.9982	6513.221				
kanan	5366381249.9997	5366.381				
total		26427.41				

Dari tabel 4.3 diatas, didapatkan luas per penumpang sebesar $6,76\text{m}^2$ per penumpang. Berdasarkan John. J. Fruin mengenai *pedestrian level of service* dan *space level of service*, dapat disimpulkan dengan luasan $6,76\text{m}^2$ per penumpang, Terminal 1 Bandara Internasional Juanda lantai 2 memiliki LOS A.

4.2.4.3. Luasan Area Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Lantai 1

Luas Bandara Internasional Sultan Hasanuddin lantai 1 dihitung secara keseluruhan dengan cara dibagi menjadi beberapa bagian seperti pada gambar 4.6 berikut.



Gambar 4.6 Layout Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Lantai 1

(sumber: PT. Angkasa Pura I)

Dari perhitungan luas total area Bandara Internasional Sultan Hasanuddin lantai 1 menggunakan aplikasi Autocad 2013 didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4.4 Perhitungan Luas Area Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Lantai 1

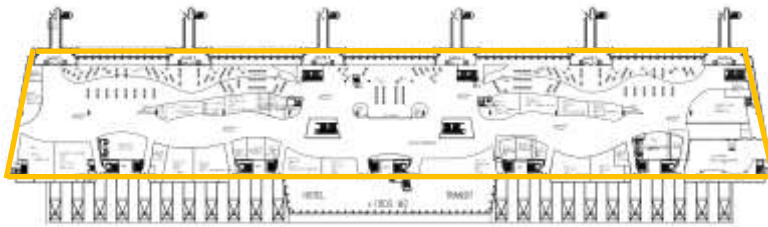
Lingkup Area	area (mm2)	area (m2)	jumlah penumpang berangkat	jumlah penumpang datang	total penumpang	area/pax
lantai 1						
area kiri		5460.144	1431	0	1431	30.550
public hall 1		2046.086				
shopping arcade		1032.518				
		1651.145				
tengah atas		3103.007				
kanan		5341.734				
		1499.968				
public hall 2		1900.807				
	total	22035.408				

Dari tabel 4.4 diatas, didapatkan luas per penumpang sebesar $30,55\text{m}^2$ per penumpang. Berdasarkan John. J. Fruin mengenai *pedestrian level of service* dan *space level of service*, dapat disimpulkan dengan luasan $30,55\text{m}^2$ per penumpang,

Bandara Internasional Sultan Hasanuddin lantai 1 memiliki LOS A.

4.2.4.4 Luasan Area Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Lantai 2

Luas Bandara Internasional Sultan Hasanuddin lantai 2 dihitung secara keseluruhan seperti pada gambar 4.7 berikut.



Gambar 4.7 Layout Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Lantai 2
(sumber: PT. Angkasa Pura I)

Dari perhitungan luas total area Bandara Internasional Sultan Hasanuddin lantai 2 menggunakan aplikasi Autocad 2013 didapatkan hasil sebagai berikut.

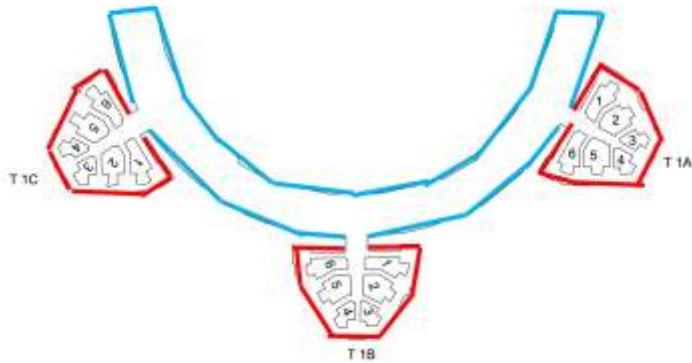
Tabel 4.5 Perhitungan Luas Area Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Lantai 2

Lingkup Area	area (mm2)	area (m2)	jumlah penumpang	jumlah penumpang	total	area/pax
			berangkat	datang	penumpang	
Lantai 2						
all area	21681300481.875	21681.300	1431	0	1431	15.151

Dari tabel 4.5 diatas, didapatkan luas per penumpang sebesar $15,15\text{m}^2$ per penumpang. Berdasarkan John. J. Fruin mengenai *pedestrian level of service* dan *space level of service*, dapat disimpulkan dengan luasan $15,15\text{m}^2$ per penumpang, Terminal 1 Bandara Internasional Sultan Hasanuddin lantai 2 memiliki LOS A.

4.2.4.5 Luasan Area Bandara Internasional Soekarno-Hatta Terminal 1

Perhitungan luas Bandara Internasional Soekarno-Hatta Terminal 1 dilakukan dengan membagi beberapa bagian, yaitu *Departure Concourse*, Terminal 1A, Terminal 1B, dan Terminal 1C. Terdapat taman yang tidak termasuk dari perhitungan area bandara, di notasikan dengan angka seperti pada gambar 4.8 berikut.



Gambar 4.8 Layout Bandara Internasional Soekarno – Hatta Terminal 1

Dari perhitungan luas total area Bandara Internasional Soekarno – Hatta Terminal 1 menggunakan aplikasi Autocad 2013 didapatkan hasil sebagai berikut.

**Tabel 4.6 Perhitungan Luas Area Bandara Internasional
Soekarno-Hatta Terminal 1**

Lingkup Area	Keterangan	Area (m ²)	Jumlah Penumpang Berangkat	Jumlah Penumpang Datang	Total Penumpang	Area/Pax
Terminal 1A						
Luas Satelit Keseluruhan		22270.592	4096	0	4096	3.351
taman 1	(dikurangi)	1566.874				
taman 2	(dikurangi)	1682.195				
taman 3	(dikurangi)	889.685				
taman 4	(dikurangi)	994.737				
taman 5	(dikurangi)	1787.166				
taman 6	(dikurangi)	1623.165				
Total		13726.770				
Lingkup Area	Keterangan	Area (m ²)	Jumlah Penumpang Berangkat	Jumlah Penumpang Datang	Total Penumpang	Area/Pax
Terminal 1B						
Luas Satelit Keseluruhan		22340.407	4096	0	4096	3.427
taman 1	(dikurangi)	1549.487				
taman 2	(dikurangi)	1745.828				
taman 3	(dikurangi)	936.415				
taman 4	(dikurangi)	897.161				
taman 5	(dikurangi)	1703.502				
taman 6	(dikurangi)	1471.993				
Total		14036.021				
Lingkup Area	Keterangan	Area (m ²)	Jumlah Penumpang Berangkat	Jumlah Penumpang Datang	Total Penumpang	Area/Pax
Terminal 1C						
Luas Satelit Keseluruhan		22884.429	4096	0	4096	3.488
taman 1	(dikurangi)	1585.215				
taman 2	(dikurangi)	1689.372				
taman 3	(dikurangi)	1042.748				
taman 4	(dikurangi)	908.914				
taman 5	(dikurangi)	1762.750				
taman 6	(dikurangi)	1609.709				
Total		14285.720				
Departure Concourse		72629.045				
Luas Total		114677.556	4096	0	4096	27.997

Dari tabel 4.6 diatas, didapatkan luas area per penumpang sebesar 27,99m² per penumpang. Berdasarkan John. J. Fruin mengenai *pedestrian level of service* dan *space level of service*, dapat disimpulkan dengan luasan 27,99m² per penumpang, Terminal 1 Bandara Internasional Soekarno – Hatta memiliki LOS A.

4.2.5 Pengolahan Data Desain Terminal Bandara Terhadap Jarak Berjalan Penumpang Terjauh

4.2.5.1 Asumsi Jarak Berjalan Penumpang Terjauh Pada Area Pemrosesan Penumpang

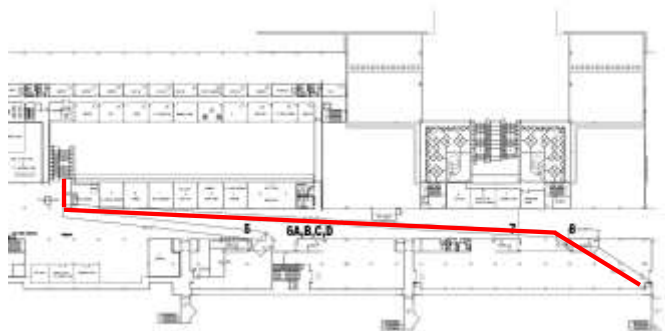
Asumsi dilakukan dengan cara mengambil titik terjauh penumpang akan berjalan menuju area pemrosesan keberangkatan. Perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh diasumsikan dari *curbside* hingga ke *waiting room*. Asumsi ini dilakukan karena tidak ada data primer yang digunakan sehingga dilakukan asumsi berdasarkan layout bandara yang telah didapatkan sebelumnya.

4.2.5.2 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Keberangkatan Pada Terminal Eksisting

Perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh dihitung berdasarkan asumsi. Asumsi jarak berjalan terjauh pada Bandara Internasional Juanda Terminal 1 Surabaya dari area kerb hingga area ruang tunggu keberangkatan ditunjukkan oleh garis berwarna merah pada gambar 4.9 dan gambar 4.10 berikut.



Gambar 4.9 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang T1 Juanda
Area Kerb – Check In



Gambar 4.10 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang T1 Juanda Area Sirkulasi – Ruang Tunggu Keberangkatan

Untuk detail perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh Bandara Internasional Juanda Terminal 1 Surabaya yang diolah menggunakan aplikasi Autocad 2013 disajikan dalam bentuk tabel 4.7 berikut.

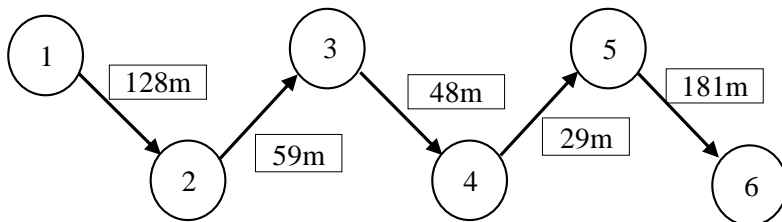
Tabel 4.7 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Juanda Terminal 1 Surabaya

Area	Jarak Berjalan Terjauh (mm)		Jarak Berjalan Terjauh (m)
Kerb (terjauh)	128392	128392	128
Ke arah ticket check (terjauh)	18344	18344	18
Lobby keberangkatan	8879	26575	27
	1703		
	6500		
	1263		
	4154		
	1278		
	2798		
Pintu 1	5668	5668	6

Tabel 4.7 Lanjutan

Security check	7763	7763	8
Check in desk 39 (terjauh)	47652	47652	48
Naik tangga dari check in 39 (terjauh)	8229	19773	20
	4821		
	1237		
	5485		
Keluar escalator	9188	9188	9
Escalator ke pintu 8 (terjauh)	149498	149498	149
	4874	31640	32
	8616		
	18149		
total jarak berjalan terjauh			444

Perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh mulai dari kerb hingga ke ruang tunggu keberangkatan adalah sebagai berikut.



Gambar 4.11 Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Juanda Terminal 1 Per Titik

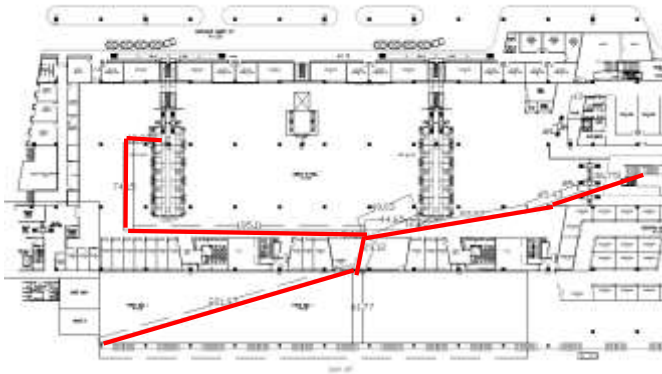
Sehingga, dilakukan perhitungan sebagai berikut.

1. Area *Curbside* = Kerb
= 128 m

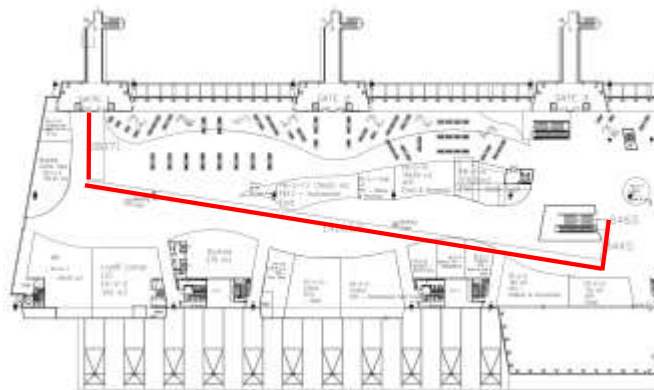
- | | |
|--------------------------------------|---|
| 2. Area <i>General Concourse</i> | = Ke Arah Ticket Check
+ Lobby
Keberangkatan + Pintu
1 + Security Check
= 18 + 27 + 6 + 8
= 59 m |
| 3. Area <i>Check-In</i> | = Check In Desk 39
= 48 m |
| 4. Area <i>Departure Circulation</i> | = Naik Tangga dari
<i>Check-In</i> 39 + Keluar
escalator
= 20 + 9
= 29 m |
| 5. Area <i>Waiting Lounge</i> | = Escalator ke pintu 8
= 149 + 32
= 181 m |

Dari hasil perhitungan diatas, dari area *curbside* hingga area *waiting lounge* didapatkan total jarak berjalan penumpang terjauh sebesar 445 m.

Perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh dihitung berdasarkan asumsi. Asumsi jarak berjalan terjauh pada Bandara Internasional Sultan Hasanuddin dari area kerb hingga area ruang tunggu keberangkatan ditunjukkan oleh garis berwarna merah pada gambar 4.12 dan gambar 4.13 berikut.



Gambar 4.12 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Sultan Hasanuddin Area Kerb – Area Check In



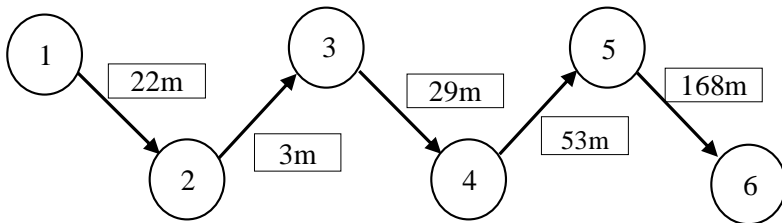
Gambar 4.13 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Sultan Hasanuddin Area Sirkulasi – Area Ruang Tunggu Keberangkatan

Untuk detail perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar yang diolah menggunakan aplikasi Autocad 2013 disajikan dalam bentuk tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Sultan Hasanuddin Makassar

Area	Jarak Berjalan Terjauh (mm)		Jarak Berjalan Terjauh (m)	
Public Hall	terjauh	2220	22	22
Security check gate		291	3	3
Ke arah CIC 1	terjauh	51	1	29
		1951	20	
		742	7	
		140	1	
CIC 1 - ke boarding pass check	terjauh	140	1	53
		742	7	
		1951	20	
		447	4	
		935	9	
		454	5	
BP check point ke escalator		368	4	168
Keluar escalator		2465	2	
Ke gate 1		8445	8	
		14066 8	141	
	terjauh	18871	19	275
	total jarak berjalan terjauh			

Perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh mulai dari kerb hingga ke ruang tunggu keberangkatan adalah sebagai berikut.



Gambar 4.14 Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Sultan Hasanuddin Per Titik

Sehingga, dilakukan perhitungan sebagai berikut.

1. *Area Curbside* = Kerb
22 m
2. *Area General Concourse* = Security Check Gate
= 3 m
3. *Area Check-In* = Ke Arah CIC 1
= 1 + 20 + 7 + 1
= 29 m
4. *Area Departure Circulation* = CIC 1 ke boarding pass
check
+ Boarding Pass check
point ke escalator +
keluar escalator
= 1 + 7 + 20 + 4 + 9 + 5 +
4 + 2
= 53 m
5. *Area Waiting Lounge* = Ke gate 1
= 168 m

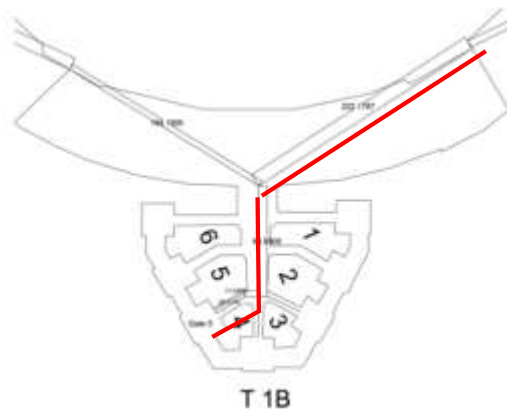
Dari hasil perhitungan diatas, dari area *curbside* hingga area *waiting lounge* didapatkan total jarak berjalan penumpang terjauh sebesar 275 m.

Perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh dihitung berdasarkan asumsi. Asumsi jarak berjalan terjauh pada Bandara Internasional Soekarno-Hatta Terminal 1 dari area kerb hingga area

ruang tunggu keberangkatan ditunjukkan oleh garis berwarna merah pada gambar 4.15, 4.16 dan, 4.17 berikut.



Gambar 4.15 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1 A Area Kerb – Ruang Tunggu Keberangkatan



Gambar 4.16 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1 B Area Kerb – Ruang Tunggu Keberangkatan



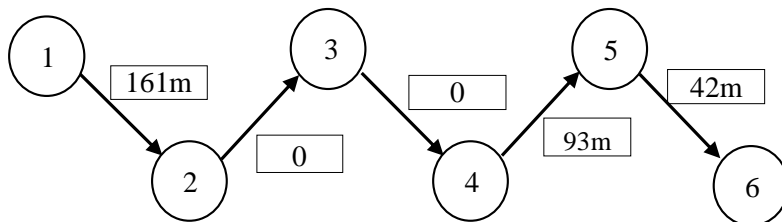
Gambar 4.17 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1 C Area Kerb – Ruang Tunggu Keberangkatan

Untuk detail perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh Bandara Internasional Soekarno-Hatta Terminal 1A yang diolah menggunakan aplikasi Autocad 2013 disajikan dalam bentuk tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1A Tangerang

Analisis Jarak Berjalan		Jarak Berjalan (m)		(dibulatkan) (m)
Terminal 1A				
Kerb - Ruang Sirkulasi		161.390	161.390	161
Arah Ke Gate Terjauh		93.411	93.411	93
Masuk Ke Gate 5	(Terjauh)	13.952	41.658	42
		27.706		
Total				296

Perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh per area mulai dari *curbside* hingga ke *waiting lounge* adalah sebagai berikut.



Gambar 4.18 Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1A Per Titik

Sehingga, dilakukan perhitungan sebagai berikut.

1. Area *Curbside* = Kerb – Ruang Sirkulasi
= 161 m
2. Area *General Concourse* = 0
3. Area *Check-In* = 0
4. Area *Departure Circulation* = Arah Ke Gate Terjauh
= 93 m
5. Area *Waiting Lounge* = Masuk ke Gate 5
= 42 m

Dari hasil perhitungan diatas, dari area *curbside* hingga area *waiting lounge* didapatkan total jarak berjalan penumpang terjauh sebesar 296 m.

Selanjutnya, untuk detil perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh Bandara Internasional Soekarno-Hatta Terminal 1B disajikan dalam bentuk tabel 4.10 berikut.

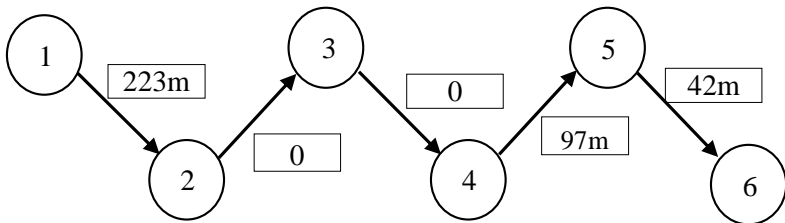
Tabel 4.10 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1B Tangerang

Analisis jarak berjalan	Jarak berjalan (m)		(dibulatkan) (m)
Terminal 1B			
Kerb - Ruang Sirkulasi	222.179	222.179	223

Tabel 4.10 Lanjutan

Arah Ke Gate Terjauh		96.991	96.991	97
Masuk Ke Gate 5	(Terjauh)	11.539	41.211	42
		29.672		
	Total			362

Perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh per area mulai dari *curbside* hingga ke *waiting lounge* adalah sebagai berikut.



Gambar 4.19 Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1B Per Titik

Sehingga, dilakukan perhitungan sebagai berikut.

1. Area *Curbside* = Kerb – Ruang Sirkulasi
= 223 m
2. Area *General Concourse* = 0
3. Area *Check-In* = 0
4. Area *Departure Circulation* = Arah ke Gate Terjauh
= 97 m
5. Area *Waiting Lounge* = Masuk ke Gate 5
= 42 m

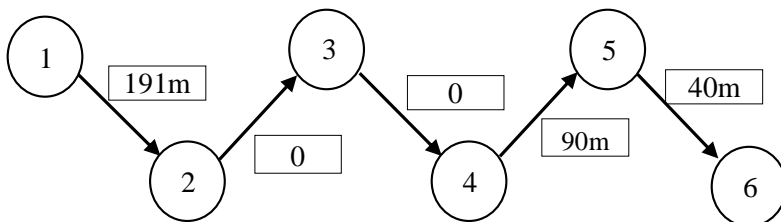
Dari hasil perhitungan diatas, dari area *curbside* hingga area *waiting lounge* didapatkan total jarak berjalan penumpang terjauh sebesar 362 m.

Selanjutnya, untuk detil perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh Bandara Internasional Soekarno-Hatta Terminal 1C disajikan dalam bentuk tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.11 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1C Tangerang

Analisis jarak berjalan		Jarak berjalan (m)		(dibulatkan) (m)
Terminal 1C				
Kerb - Ruang Sirkulasi		190.323	190.323	191
Arah Ke Gate Terjauh		89.667	89.667	90
Masuk Ke Gate 5	(Terjauh)	8.789	39.535	40
		30.746		
Total				321

Perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh mulai dari kerb hingga ke ruang tunggu keberangkatan adalah sebagai berikut.



Gambar 4.20 Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1C Per Titik

Sehingga, dilakukan perhitungan sebagai berikut.

1. *Area Curbside* = Kerb – Ruang Sirkulasi
= 191 m
2. *Area General Concourse* = 0
3. *Area Check-In* = 0
4. *Area Departure Circulation* = Arah ke Gate Terjauh
= 90 m

5. *Area Waiting Lounge* = Masuk ke Gate 5
= 40 m

Dari hasil perhitungan diatas, dari area *curbside* hingga area *waiting lounge* didapatkan total jarak berjalan penumpang terjauh sebesar 321 m.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V

PERENCANAAN ULANG TERMINAL

BAB V

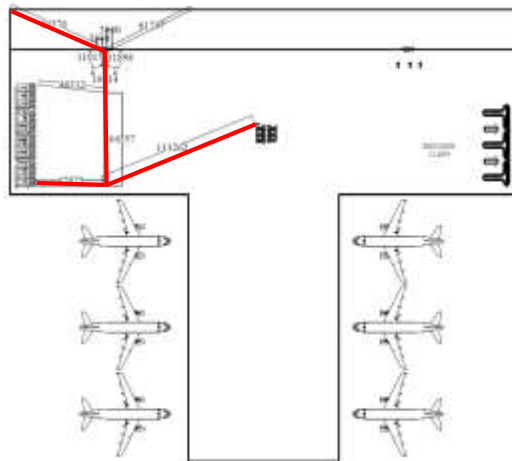
PERENCANAAN ULANG TERMINAL

5.1 Umum

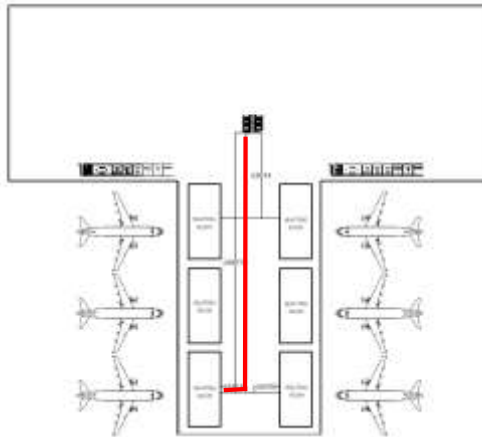
Setelah pengolahan data selesai dilakukan, yang akan dilakukan berikutnya adalah beberapa analisis data untuk menjawab setiap permasalahan yang diangkat di dalam Tugas Akhir ini. Analisis yang akan dilakukan berupa apabila dengan luasan yang sama namun layout bandara diubah, apakah jarak berjalan penumpang akan bertambah atau berkurang.

5.2 Modifikasi Layout Bandara Juanda Terminal 1 Surabaya

Modifikasi yang dilakukan untuk Terminal 1 Juanda adalah merubah tipe linear menjadi tipe pier. Layout modifikasi tipe pier dan asumsi jarak berjalan penumpang terjauh ditunjukkan oleh garis berwarna merah di dapat dilihat pada gambar 5.1 berikut.



Gambar 5.1 Jarak Berjalan Penumpang Area Kerb – Area Check In Bandara Juanda Terminal 1 Surabaya



Gambar 5.2 Jarak Berjalan Penumpang Area Sirkulasi – Area Ruang Tunggu Keberangkatan Bandara Juanda Terminal 1 Surabaya

Detil perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh Bandara Juanda Terminal 1 Surabaya disajikan dalam bentuk tabel 5.1 berikut.

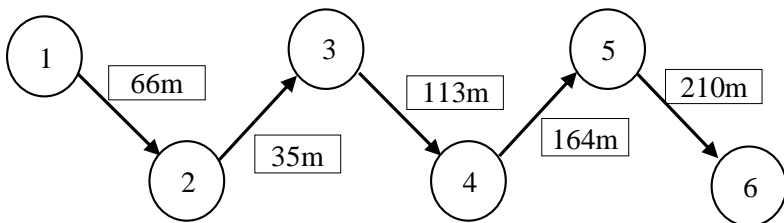
Tabel 5.1 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Setelah Layout Bandara Diubah Menjadi Model Pier

Area	Jarak Berjalan Terjauh (mm)	Jarak Berjalan Terjauh (m)
Kerb	66376	66
Gerbang security check	3840	4
	11915	12
	18914	19
Check in counter 1 (terjauh)	64557	65
	47875	48
Check in counter 1 ke escalator	47875	48

Tabel 5.1 Lanjutan

	113262	113
	3060	3
Escalator ke waiting room terjauh	190976	191
	18854	19
Total jarak berjalan terjauh	587504	588

Perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh mulai dari kerb hingga ke ruang tunggu keberangkatan adalah sebagai berikut.



Gambar 5.3 Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Juanda Terminal 1 Model Pier Per Titik

Sehingga, dilakukan perhitungan sebagai berikut.

1. *Area Curbside* = Kerb
= 66 m
2. *Area General Concourse* = Gerbang Security Check
= 4 + 12 + 19
= 35 m
3. *Area Check-In* = Check In Counter 1
= 65 + 48
= 113 m
4. *Area Departure Circulation* = Check in counter 1 ke Escalator

5. *Area Waiting Lounge*

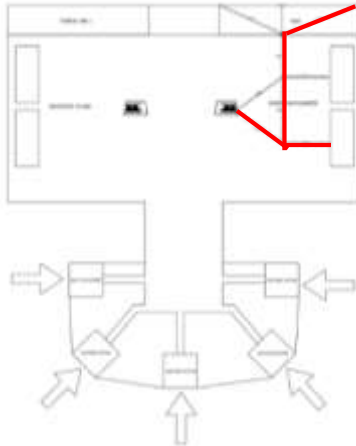
$$\begin{aligned}
 &= 48 + 3 + 113 \\
 &= 164 \text{ m} \\
 &= \text{Escalator ke waiting} \\
 &\quad \text{room terjauh} \\
 &= 191 + 19 \\
 &= 210 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan yang sudah dilakukan, didapatkan hasil jarak berjalan penumpang terjauh berdasarkan layout bandara yang diubah menjadi model pier adalah sebesar 588 m.

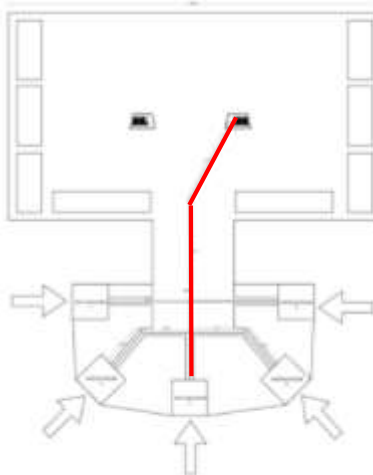
Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa jarak berjalan penumpang eksisting dan setelah diubah menjadi pier menjadi lebih besar dan lebih dari 500m. Sehingga, model pier disimpulkan tidak cocok dengan jumlah penumpang Bandara Juanda Terminal 1 Surabaya.

5.3 Modifikasi Layout Bandara Sultan Hasanuddin Makassar

Modifikasi yang dilakukan untuk Bandara Sultan Hasanuddin Makassar adalah merubah tipe linear menjadi tipe satelit. Layout modifikasi tipe satelit dan asumsi jarak berjalan penumpang terjauh ditunjukkan oleh garis berwarna merah di dapat dilihat pada gambar 5.4 dan 5.5 berikut.



Gambar 5.4 Jarak Berjalan Penumpang Area Kerb – Area Check In Bandara Sultan Hasanuddin Makassar



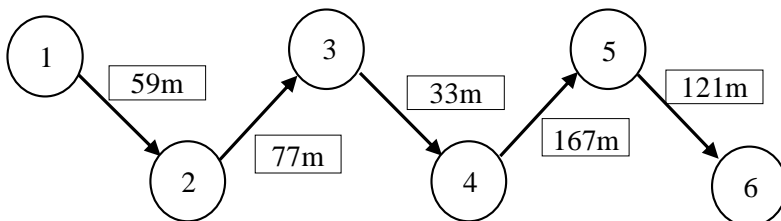
Gambar 5.5 Jarak Berjalan Penumpang Area Sirkulasi – Area Ruang Tunggu Keberangkatan Bandara Sultan Hasanuddin Makassar

Detil perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh Bandara Sultan Hasanuddin Makassar disajikan dalam bentuk tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Setelah Layout Bandara Diubah Menjadi Model Satelit

Area		Jarak Berjalan		Jarak (m)
		(mm)		
Kerb	terjauh	58994	58994	59
Ke arah check in counter	terjauh	30817	76771	77
		45954		
Check In		33279	33279	33
Ke arah escalator	terjauh	39334	39334	39
Keluar escalator 1		59745	59745	60
Keluar escalator 2		68207	68207	68
ke waiting room 3	terjauh	120948	120948	121
Total jarak berjalan terjauh				457

Perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh mulai dari kerb hingga ke ruang tunggu keberangkatan adalah sebagai berikut.



Gambar 5.6 Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Sultan Hasanuddin Model Satelit Per Titik

Sehingga, dilakukan perhitungan sebagai berikut.

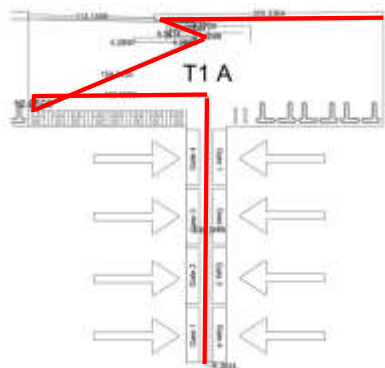
1. Area *Curbside* = Kerb
= 59 m
2. Area *General Concourse* = Ke Arah Check In
Counter
= 77 m
3. Area *Check-In* = Check In
= 33 m
4. Area *Departure Circulation* = Ke arah escalator +
Keluar escalator 1 +
Keluar escalator 2
= 39 + 60 + 68
= 167 m
5. Area *Waiting Lounge* = Ke waiting room 3
= 121 m

Dari perhitungan yang sudah dilakukan, didapatkan hasil jarak berjalan penumpang terjauh berdasarkan layout bandara yang diubah menjadi model satelit adalah sebesar 457 m.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa jarak berjalan penumpang eksisting dan setelah diubah menjadi satelit menjadi lebih kecil dan kurang dari 500m. Sehingga, model satelit disimpulkan cocok dengan jumlah penumpang Bandara Sultan Hasanuddin Makassar.

5.4 Modifikasi Layout Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1 Tangerang

Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1 Tangerang dengan layout eksisting model satelit, di modifikasi menjadi model pier. Untuk Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1, dibagi menjadi 3 yaitu, Terminal 1A, Terminal 1B, dan Terminal 1C. Layout modifikasi dan asumsi jarak berjalan penumpang terjauh Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1A dapat dilihat pada gambar 5.7 berikut.

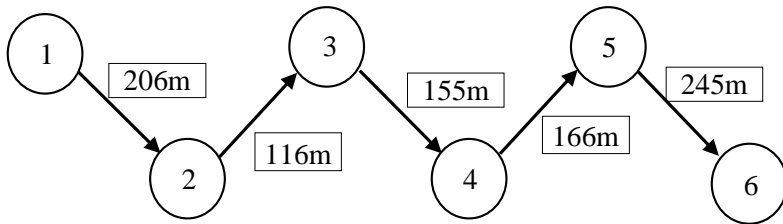


Gambar 5.7 Jarak Berjalan Penumpang Area Kerb – Area Ruang Tunggu Keberangkatan Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1A Tangerang

Untuk perhitungan jarak berjalan terjauh pada Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1A dapat dilihat pada tabel 5.3 berikut.

Tabel 5.3 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Terminal 1A Soekarno – Hatta Layout Modifikasi

Analisis Jarak Berjalan		Jarak Berjalan (m)		(dibulatkan) (m)
Terminal 1A				
Kerb - Security Ticket Check	Terjauh	205.2364	205.2364	206
Masuk Gate Security Ticket Check		44.6623	115.0073	116
		7.3706		
		31.0892		
		6.5614		
		21.0388		
		4.285		
Ke Arah Check in Counter 1	Terjauh	154.3433	154.3433	155
Ke Arah Area Sirkulasi		12.6596	165.2688	166
		152.6092		
Ke Arah Gate 1 atau 4	Terjauh	238.247	244.6404	245
		6.3934		
Total Jarak Berjalan Terjauh				888



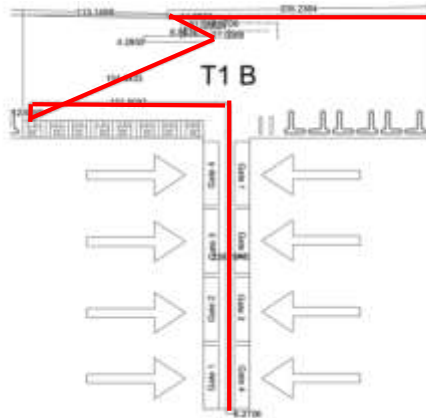
Gambar 5.8 Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno –
Hatta Terminal 1A Model Pier Per Titik

Sehingga, dilakukan perhitungan sebagai berikut.

1. Area *Curbside* = Kerb – Security Ticket Check
= 206 m
2. Area *General Concourse* = Masuk Gate Security Ticket Check
= 116 m
3. Area *Check-In* = Ke Arah Check In Counter 1
= 155m
4. Area *Departure Circulation* = Ke Arah Area Sirkulasi
= 166 m
5. Area *Waiting Lounge* = Ke Arah Gate 1 atau 4
= 245 m

Dari perhitungan yang sudah dilakukan, didapatkan hasil jarak berjalan penumpang terjauh berdasarkan layout bandara yang diubah menjadi model pier adalah sebesar 888 m.

Selanjutnya, layout modifikasi dan asumsi jarak berjalan penumpang terjauh Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1B dapat dilihat pada gambar 5.9 berikut.

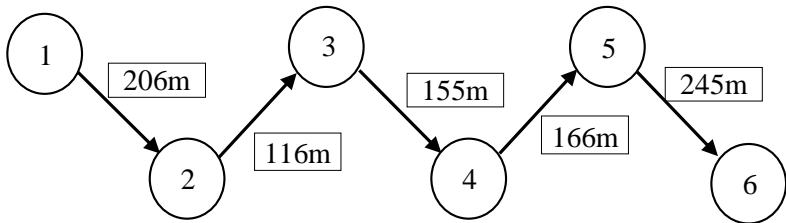


Gambar 5.9 Jarak Berjalan Penumpang Area Kerb – Area Ruang Tunggu Keberangkatan Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1B Tangerang

Untuk perhitungan jarak berjalan terjauh pada Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1B dapat dilihat pada tabel 5.4 berikut.

Tabel 5.4 Perhitungan Jarak Berjalan Penumpang Terminal 1B Soekarno – Hatta Layout Modifikasi

Analisis Jarak Berjalan		Jarak Berjalan (m)		(dibulatkan) (m)
Terminal 1B				
Kerb - Security Ticket Check	Terjauh	205.2364	205.2364	206
Masuk Gate Security Ticket Check		44.6623	115.0073	116
		7.3706		
		31.0892		
		6.5614		
		21.0388		
		4.285		
Ke Arah Check In Counter 1	Terjauh	154.3433	154.3433	155
Ke Arah Area Sirkulasi		12.6595	165.2687	166
		152.6092		
Ke Arah Gate 1 atau 4	Terjauh	238.1845	244.4571	245
		6.2726		
Total Jarak Berjalan Terjauh				888



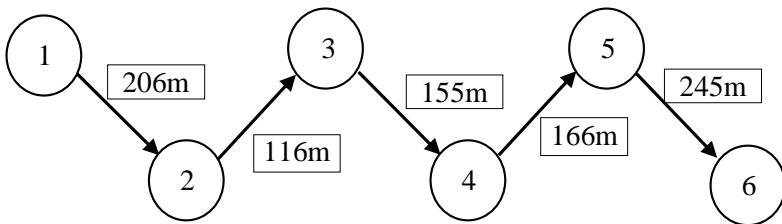
Gambar 5.10 Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1B Model Pier Per Titik

Sehingga, dilakukan perhitungan sebagai berikut.

1. Area *Curbside* = Kerb – Security Ticket Check
= 206 m
2. Area *General Concourse* = Masuk Gate Security Ticket Check
= 116 m
3. Area *Check-In* = Ke Arah Check In Counter 1
= 155m
4. Area *Departure Circulation* = Ke Arah Area Sirkulasi
= 166 m
5. Area *Waiting Lounge* = Ke Arah Gate 1 atau 4
= 245 m

Dari perhitungan yang sudah dilakukan, didapatkan hasil jarak berjalan penumpang terjauh berdasarkan layout bandara yang diubah menjadi model pier adalah sebesar 888 m.

Selanjutnya, layout modifikasi dan asumsi jarak berjalan penumpang terjauh Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1C dapat dilihat pada gambar 5.11 berikut.



Gambar 5.12 Skema Jarak Berjalan Penumpang Bandara Soekarno –
Hatta Terminal 1C Model Pier Per Titik

Sehingga, dilakukan perhitungan sebagai berikut.

1. Area *Curbside* = Kerb – Security Ticket Check
= 206 m
2. Area *General Concourse* = Masuk Gate Security Ticket Check
= 116 m
3. Area *Check-In* = Ke Arah Check In Counter 1
= 155m
4. Area *Departure Circulation* = Ke Arah Area Sirkulasi
= 166 m
5. Area *Waiting Lounge* = Ke Arah Gate 1 atau 4
= 245 m

Dari perhitungan yang sudah dilakukan, didapatkan hasil jarak berjalan penumpang terjauh berdasarkan layout bandara yang diubah menjadi model pier adalah sebesar 888 m.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa jarak berjalan penumpang eksisting dan setelah diubah menjadi pier menjadi lebih besar dan lebih dari 500m. Sehingga, model satelit disimpulkan cocok dengan jumlah penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1 Tangerang.

5.5 Ringkasan Hasil Perubahan Desain Tipe Terminal

Dari perubahan desain yang telah dilakukan pada terminal Bandara Internasional Juanda Terminal 1 Surabaya, Bandara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar, dan Bandara Internasional Soekarno-Hatta Terminal 1 Tangerang, ada beberapa hal yang dapat dilihat dari perubahan tersebut.

Tabel 5.6 Perbandingan Tipe Bandara Eksisting dan Modifikasi

No.	Bandara	Eksisting	Modifikasi	Jumlah Penumpang Per Tahun
1.	Juanda			2015
	Tipe	Linier	Pier	15,016,284
	Luas (m2)	65193.13	65193.13	
	Jarak Berjalan Terdekat (m)	238	229	
	Jarak Berjalan Terjauh (m)	444	588	
	LOS	A	A	
2.	Sultan Hasanuddin			
	Tipe	Linier	Satelit	4,248,416
	Luas (m2)	43716.71	43716.71	
	Jarak Berjalan Terdekat (m)	129	352	
	Jarak Berjalan Terjauh (m)	466	457	
	LOS	A	A	
3.	Soekarno - Hatta			
	Tipe	Satelit	Pier	41,773,510
	Luas (m2)	114677.6	114677.6	
	Jarak Berjalan Terdekat (m)	183	366	

Tabel 5.6 Lanjutan

	Jarak Berjalan Terjauh (m)	362	888	
	LOS	A	A	

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Tugas Akhir ini meninjau tiga bandara sebagai acuan desain dan jumlah penumpangnya yaitu, Bandara Juanda Terminal 1 Surabaya, Bandara Sultan Hasanuddin Makassar dan Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1 Tangerang.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil evaluasi nilai LOS pada tiga bandara yang ditinjau menunjukkan bahwa :
 - a. Berdasarkan perhitungan penumpang *peak-hour* Terminal 1 Bandara Juanda Surabaya didapatkan jumlah penumpang pada saat *peak-hour* sebesar 2444 penumpang pada tanggal 21 Desember 2016.
 - b. Berdasarkan perhitungan penumpang *peak-hour* Terminal 1 Bandara Soekarno – Hatta Tangerang didapatkan jumlah penumpang pada saat *peak-hour* sebesar 4094 pada tanggal 18 Desember 2016.
 - c. Berdasarkan perhitungan penumpang *peak-hour* Bandara Sultan Hasanuddin Makassar didapatkan jumlah penumpang pada saat *peak-hour* sebesar 1431 pada tanggal 22 Desember 2016.
 - d. Perhitungan nilai LOS Terminal 1 Bandara Juanda Surabaya lantai 1 berdasarkan *pedestrian level of service* dan *space level of service* menurut John. J. Fruin didapatkan 9,92 m²/pax sehingga didapatkan nilai LOS A.
 - e. Perhitungan nilai LOS Terminal 1 Bandara Juanda Surabaya Lantai 2 berdasarkan *pedestrian level of service* dan *space level of service* menurut John. J. Fruin didapatkan 6,76 m²/pax sehingga didapatkan nilai LOS A.
 - f. Perhitungan nilai LOS Bandara Sultan Hasanuddin Makassar Lantai 1 berdasarkan *pedestrian level of*

service dan *space level of service* menurut John. J. Fruin didapatkan 30,55 m²/pax sehingga didapatkan nilai LOS A.

- g. Perhitungan nilai LOS Bandara Sultan Hasanuddin Makassar Lantai 2 berdasarkan *pedestrian level of service* dan *space level of service* menurut John. J. Fruin didapatkan 15,15 m²/pax sehingga didapatkan nilai LOS A.
 - h. Perhitungan nilai LOS Terminal 1 Bandara Soekarno – Hatta Tangerang berdasarkan *pedestrian level of service* dan *space level of service* menurut John. J. Fruin didapatkan 27,99 m²/pax sehingga didapatkan nilai LOS A.
2. Asumsi perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh berdasarkan layout eksisting Terminal 1 Bandara Juanda sesuai dengan skema yang sudah dibuat, didapatkan hasil sebagai berikut :
- a. Sesuai dengan skema jarak berjalan penumpang Bandara Juanda Terminal 1 diperoleh hasil jarak berjalan penumpang terjauh sebesar 445 m.
 - b. Sesuai dengan skema jarak berjalan penumpang Bandara Sultan Hasanuddin diperoleh hasil jarak berjalan penumpang terjauh sebesar 275 m.
 - c. Sesuai dengan skema jarak berjalan penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1A diperoleh hasil jarak berjalan penumpang terjauh sebesar 296 m.
 - d. Sesuai dengan skema jarak berjalan penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1B diperoleh hasil jarak berjalan penumpang terjauh sebesar 362 m.
 - e. Sesuai dengan skema jarak berjalan penumpang Bandara Soekarno – Hatta Terminal 1C diperoleh hasil jarak berjalan penumpang terjauh sebesar 321 m.
3. Setelah dilakukan modifikasi layout terhadap masing-masing bandara yang ditinjau, didapatkan hasil jarak berjalan penumpang terjauh adalah sebagai berikut :

- a. Berdasarkan asumsi perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh, Terminal 1 Bandara Juanda Surabaya di modifikasi menjadi model pier dan diperoleh hasil sebesar 588 m, maka diketahui bahwa hasil tersebut lebih besar daripada jarak berjalan terjauh sebelum dilakukan modifikasi layout dan hasil tersebut lebih dari batas tingkat kenyamanan menurut Horonjeff yaitu tidak lebih dari 480m dan lebih dari batasan masalah yang telah ditetapkan yaitu 500m.
- b. Berdasarkan asumsi perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh, Bandara Sultan Hasanuddin Makassar di modifikasi menjadi model satelit dan diperoleh hasil sebesar 457 m, maka diketahui bahwa hasil tersebut lebih kecil daripada jarak berjalan terjauh sebelum dilakukan modifikasi layout dan hasil tersebut kurang dari batas tingkat kenyamanan Horonjeff yaitu tidak lebih dari 500m dan kurang dari batasan masalah yang telah ditetapkan yaitu 500 m.
- c. Berdasarkan asumsi perhitungan jarak berjalan penumpang terjauh, Terminal 1 Bandara Soekarno - Hatta di modifikasi menjadi model pier dan diperoleh hasil rata-rata sebesar 888 m, maka diketahui bahwa hasil tersebut lebih besar daripada jarak berjalan terjauh sebelum dilakukan modifikasi layout dan hasil tersebut lebih dari batas tingkat kenyamanan menurut Horonjeff yaitu tidak lebih dari 500 m dan melebihi dari batasan masalah yang telah ditetapkan yaitu 500 m.

Perubahan desain terminal memberikan gambaran bahwa desain terminal berpengaruh pada jarak berjalan penumpang. Jarak berjalan ini berkorelasi dengan waktu yang diperlukan untuk pemrosesan penumpang di terminal bandara.

6.2. Saran

1. Evaluasi nilai LOS yang dilakukan pada secara umum tidak mengevaluasi per fasilitas yang ada, maka untuk penelitian

selanjutnya evaluasi nilai LOS dapat dihitung per fasilitas sehingga mendapatkan hasil yang lebih akurat.

2. Tipe terminal penumpang untuk aksesibilitas dan kenyamanan penumpang perlu adanya studi lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashford, Norman J., Stanton, H.P Martin., Moore, Clifton A., Coutu, Pierre and Beasley, John R. 2013. **Airport Operations**. London: McGraw-Hill.
- David. 2015. **Evaluasi Nilai LOS pada Fasilitas-Fasilitas Penumpang pada Perencanaan Bandara Juanda Terminal 2. Tugas Akhir S1**. Surabaya: Tugas Akhir S1 Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Direktorat Jendral Perhubungan Udara. 2015. **Lalu Lintas Angkutan Udara: Lalu Lintas Penumpang 2009-2015**. URL:<http://hubud.dephub.go.id/?id/llu/index/filter:airport,225>
- Flightaware. 2016. **(SUB) Juanda International Airport Departure and Arrival**. Available: <http://www.flightaware.com>
- Flightaware. 2016. **(UPG) Sultan Hasanuddin International Airport Departure**. Available: <http://www.flightstats.com>
- Flightaware. 2016. **(CGK) Soekarno - Hatta International Airport Departure**. Available: <http://www.flightstats.com>
- Fruin, John. J. 1987. **Pedestrian Planning and Design**. Washington, D.C.
- Horonjeff, Robert., McKelvey, Francis X., Sproule, William J., Young, Seth B. 2010. **Planning and Design of Airports**. London: McGraw-Hill.
- International Air Transport Association (IATA). 1995. **Airport Terminal Reference Manual**. Quebec.
- Joyo, Faizal Rahman Tri. 2016. **Evaluasi Tingkat Pelayanan Ruang Tunggu Terminal 1 Bandara Internasional Juanda Surabaya**. Surabaya: Tugas Akhir S1 Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Subagustian, Amron. 2016. **Evaluasi Tingkat Pelayanan (Level Of Service) Curbside Keberangkatan Dan Kedatangan Bandara Internasional Soekarno – Hatta**. Surabaya: Tugas Akhir S1 Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

- Transportation Research Board. 2010. **Airport Cooperative Research Program Report 025 Vol. 1 : Airport Passenger Terminal Planning and Design**. Washington, D.C.
- Transportation Research Board. 2010. **Airport Cooperative Research Program Report 025 Vol. 2 : Airport Passenger Terminal Planning and Design**. Washington, D.C.

BIODATA PENULIS



Jaluh Rachman Dito dilahirkan di Surabaya, 1 Maret 1994. Anak pertama dari tiga bersaudara ini telah menempuh pendidikan formal di SD Muhammadiyah 1 Denpasar, SMP Tawakkal Denpasar, dan SMA Negeri 17 Makassar. Setelah menyelesaikan sekolah menengah atas, penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh

Nopember dan terdaftar dengan NRP 3112100117. Di Jurusan Teknik Sipil ini, penulis mengambil tugas akhir pada bidang transportasi, khususnya mengenai kebandarudaraan dengan judul “Perbandingan Desain Pada Tiga Terminal Bandara Terhadap Jarak Berjalan Penumpang”. Pada sela-sela waktu perkuliahannya, penulis mengikuti berbagai kegiatan organisasi non-formal di luar kampus dan bekerja *freelance* sebagai fotografer.

LAMPIRAN



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

LAYOUT EKSISTING T1
SUB LANTAI 1

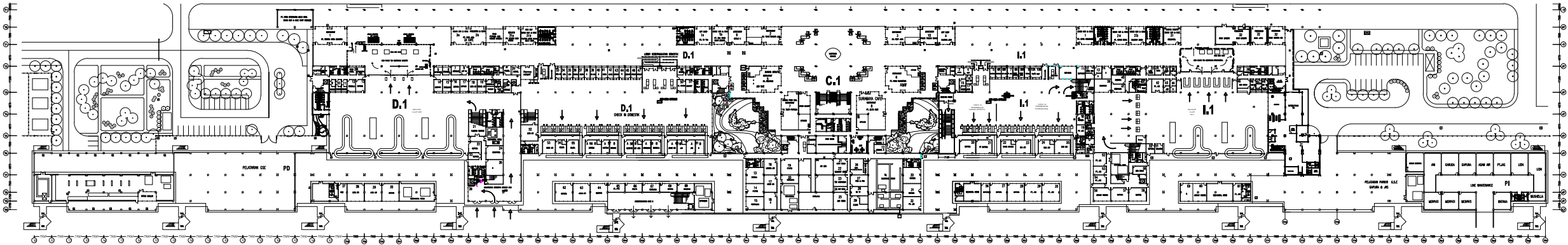
NOMOR GAMBAR

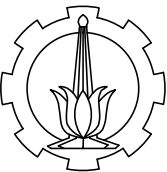
01

01

Satuan : Milimeter

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

LAYOUT EKSISTING T1
SUB LANTAI 2

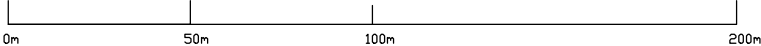
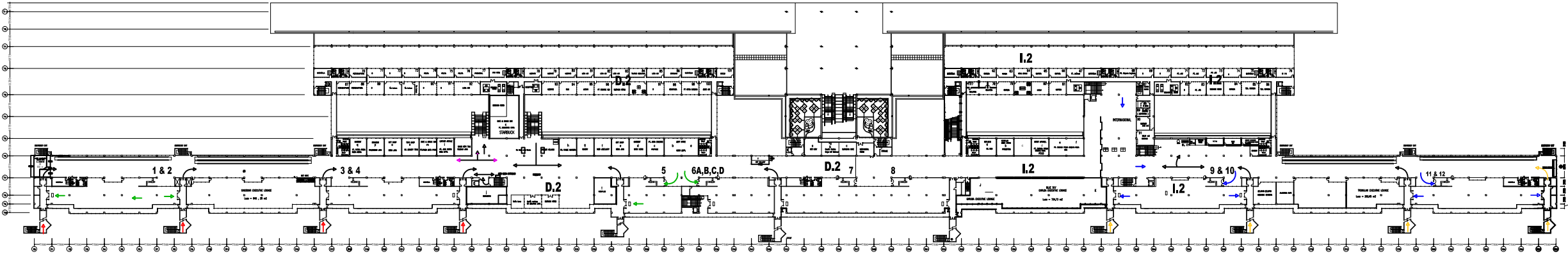
NOMOR GAMBAR

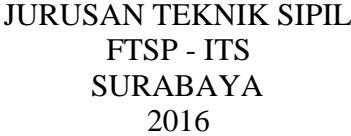
01

02

Satuan : Milimeter

CATATAN





PERBANDINGAN DESAIN PADA TIGA TERMINAL BANDARA TERHADAP JARAK BERJALAN PENUMPANG

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahaya Buana ST., MT

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

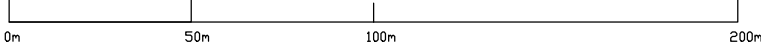
JARAK BERJALAN PENUMPANG TERJAUH T1 SUB LT 1 LAYOUT EKSISTING

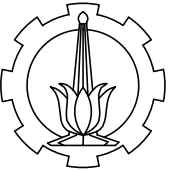
01

05

Satuan : Milimeter

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

JARAK BERJALAN PENUMPANG
TERJAUH T1 SUB LT 2 LAYOUT
EKSISTING

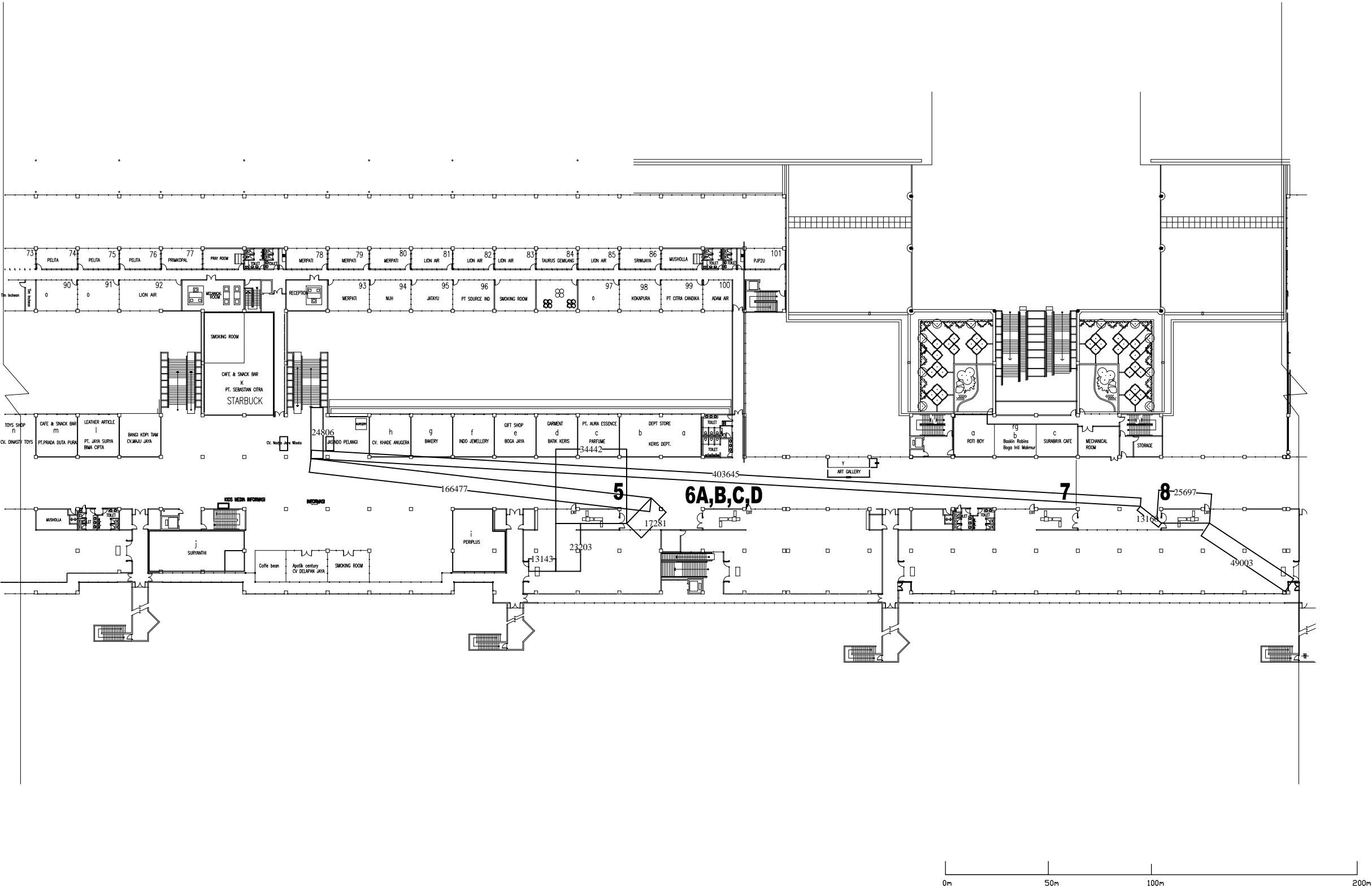
NOMOR GAMBAR

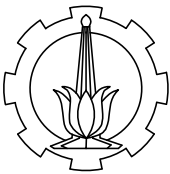
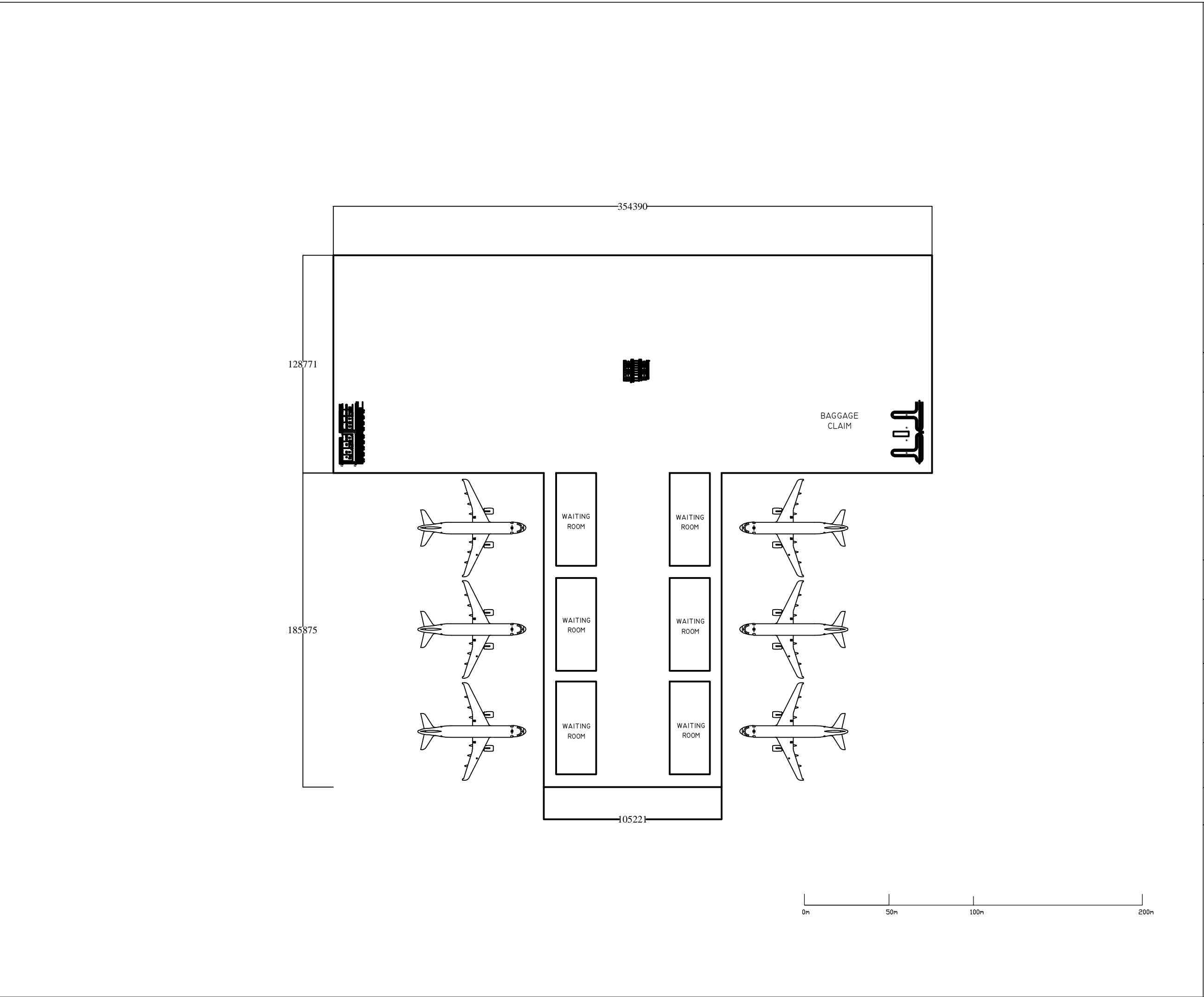
01

06

Satuan : Milimeter

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

LAYOUT MODIFIKASI T1
SUB MODEL PIER
LANTAI 1

NOMOR GAMBAR

01

07

Satuan : Milimeter

CATATAN



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

LAYOUT MODIFIKASI T1
SUB MODEL PIER
LANTAI 2

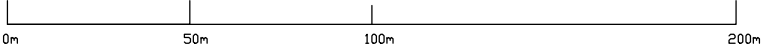
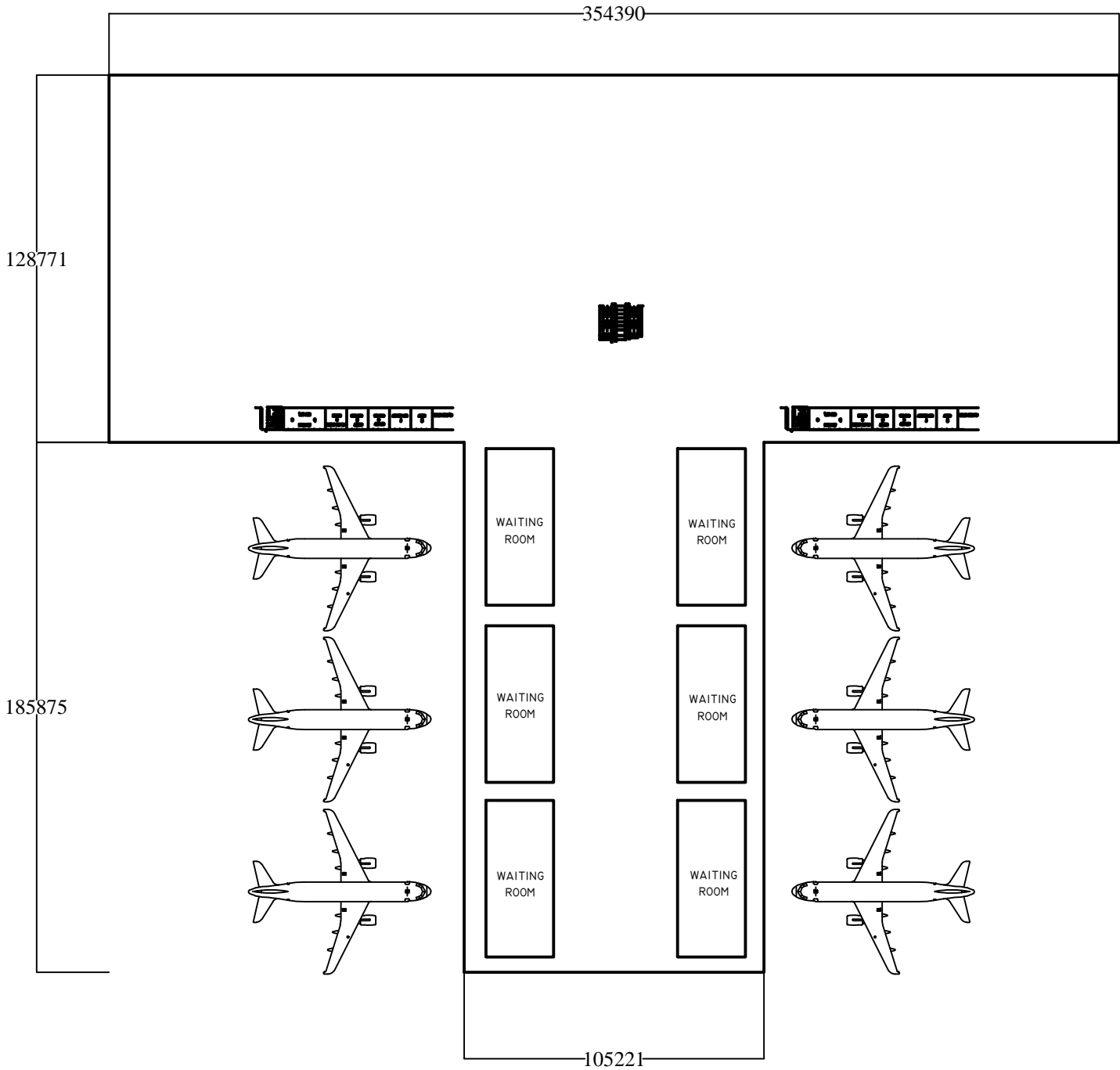
NOMOR GAMBAR

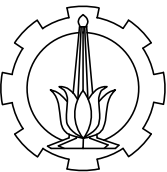
01

08

Satuan : Milimeter

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Eryina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

JARAK BERJALAN
PENUMPANG T1 SUB
LAYOUT MODIFIKASI

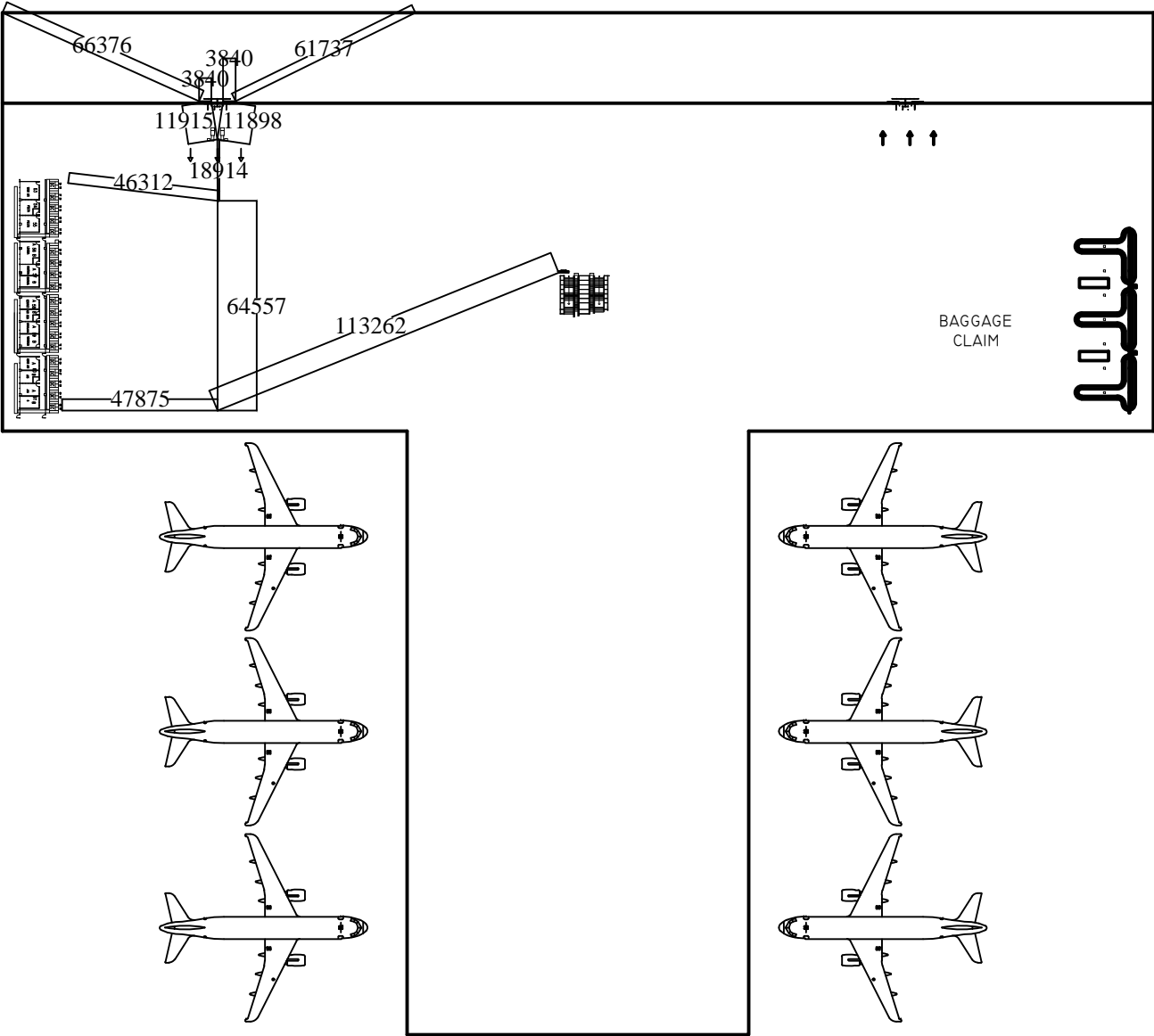
NOMOR GAMBAR

01

09

Satuan : Milimeter

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

JARAK BERJALAN
PENUMPANG T1 SUB
LAYOUT MODIFIKASI

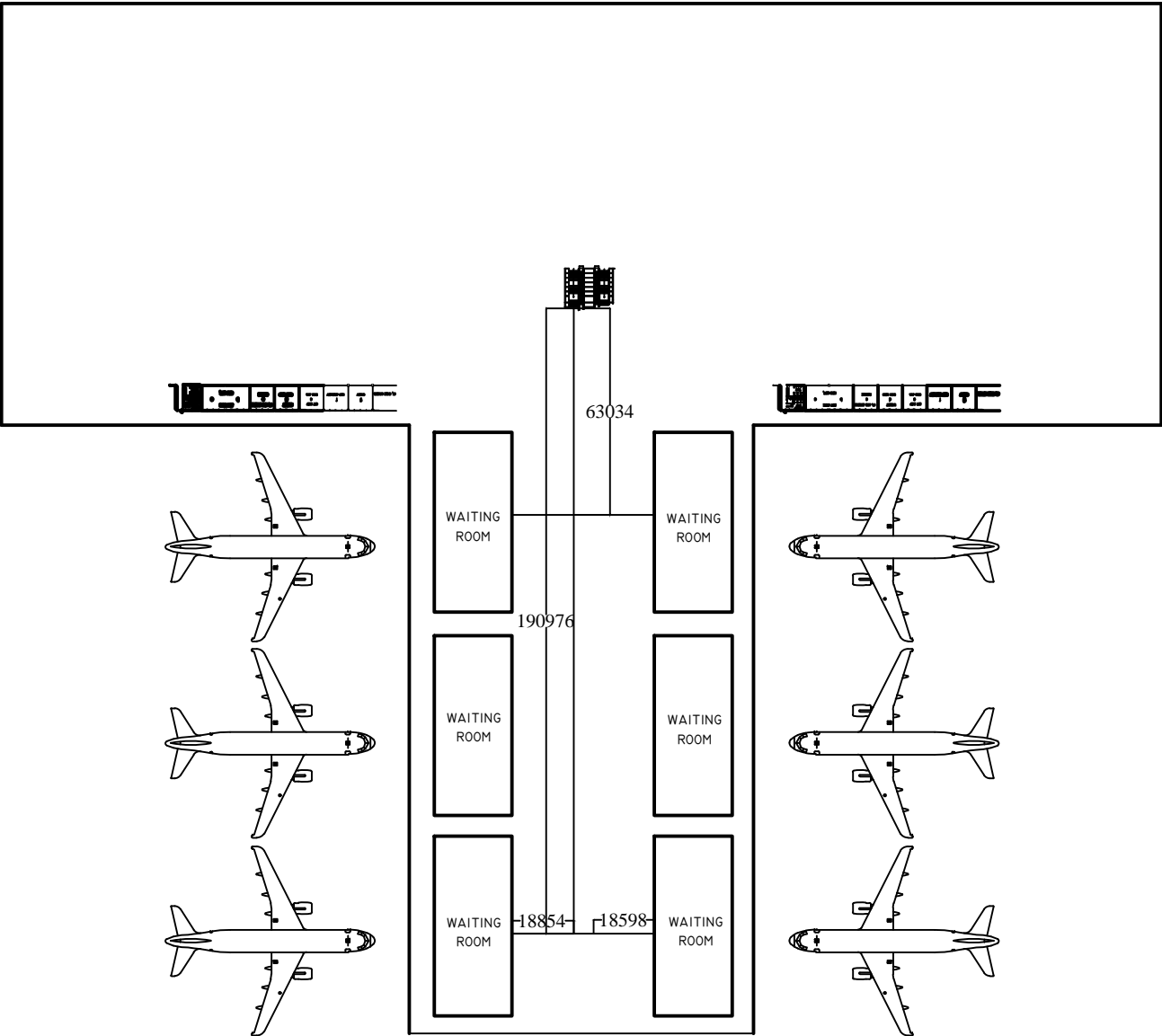
NOMOR GAMBAR

01

10

Satuan : Milimeter

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahaya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

PLOT LAYOUT
EKSISTING DAN
MODIFIKASI T1 SUB LT 1

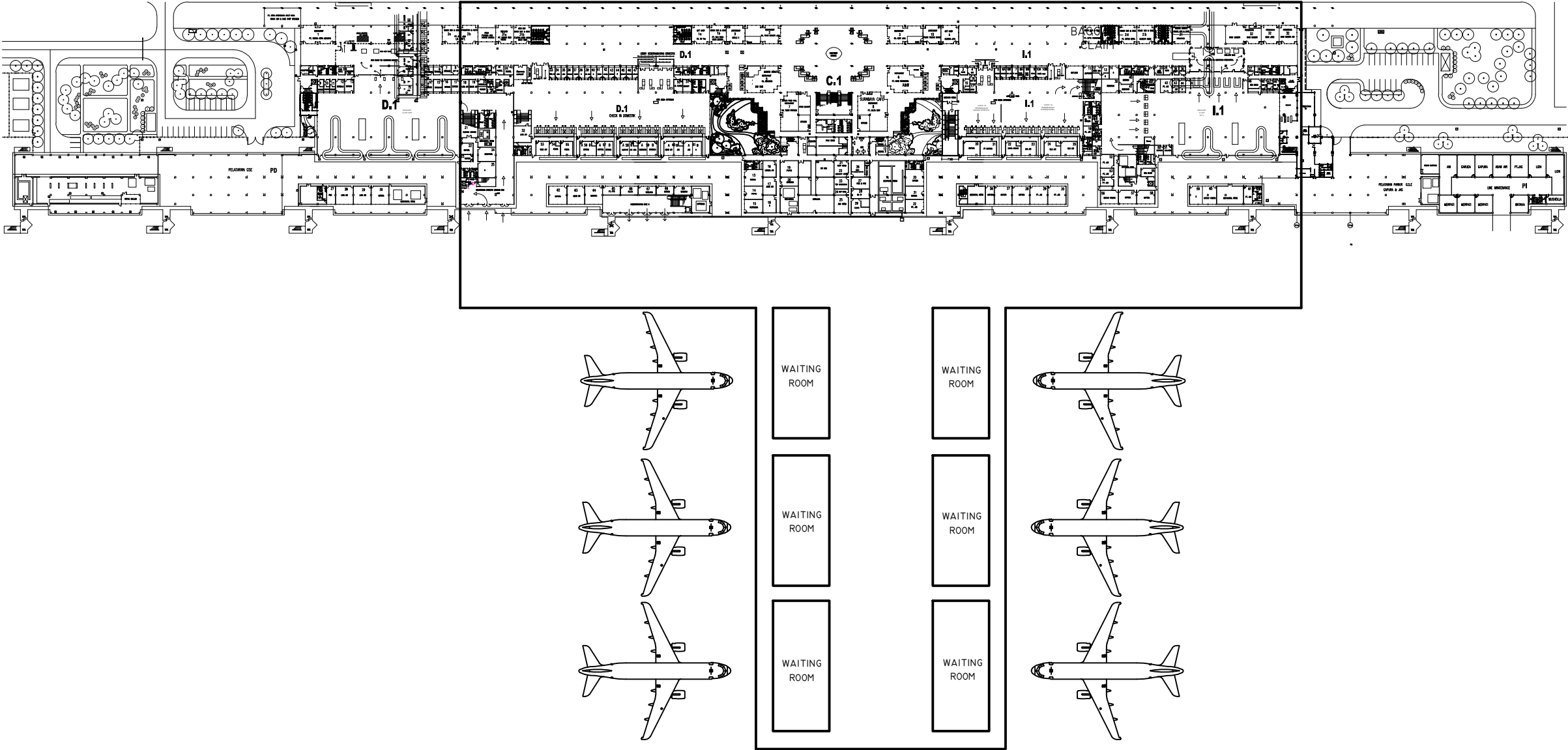
NOMOR GAMBAR

01

03

Satuan : Milimeter

CATATAN



0m 50m 100m 200m



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

PLOT LAYOUT
EKSISTING DAN
MODIFIKASI T1 SUB LT 2

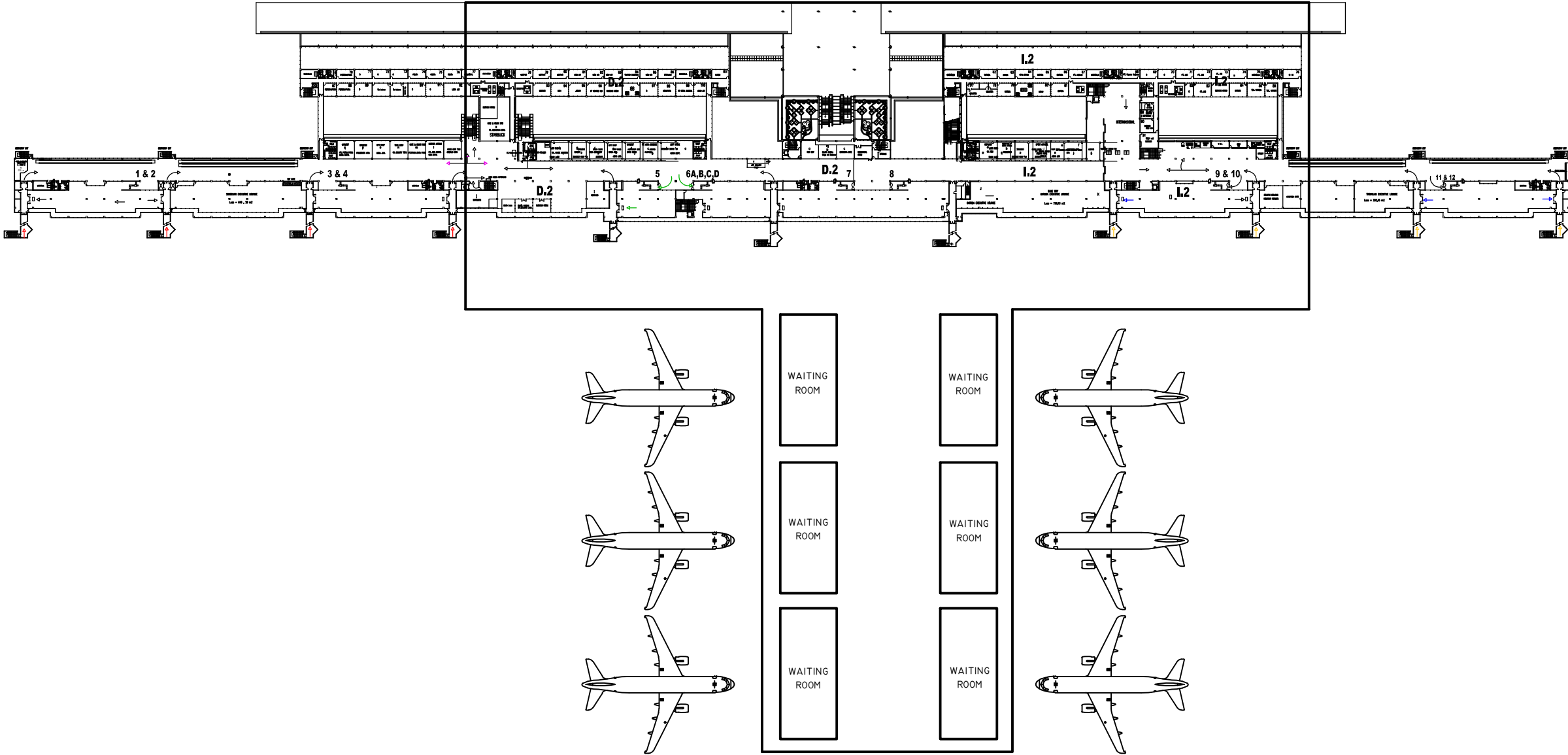
NOMOR GAMBAR

01

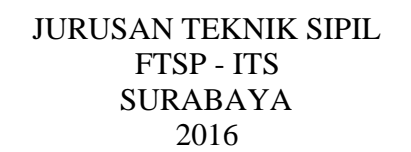
04

Satuan : Milimeter

CATATAN



0m 50m 100m 200m



JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN 3 TERMINAL BANDARA TERHADAP JARAK BERJALAN PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahaya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

LAYOUT EKSISTING UPG LANTAI 1

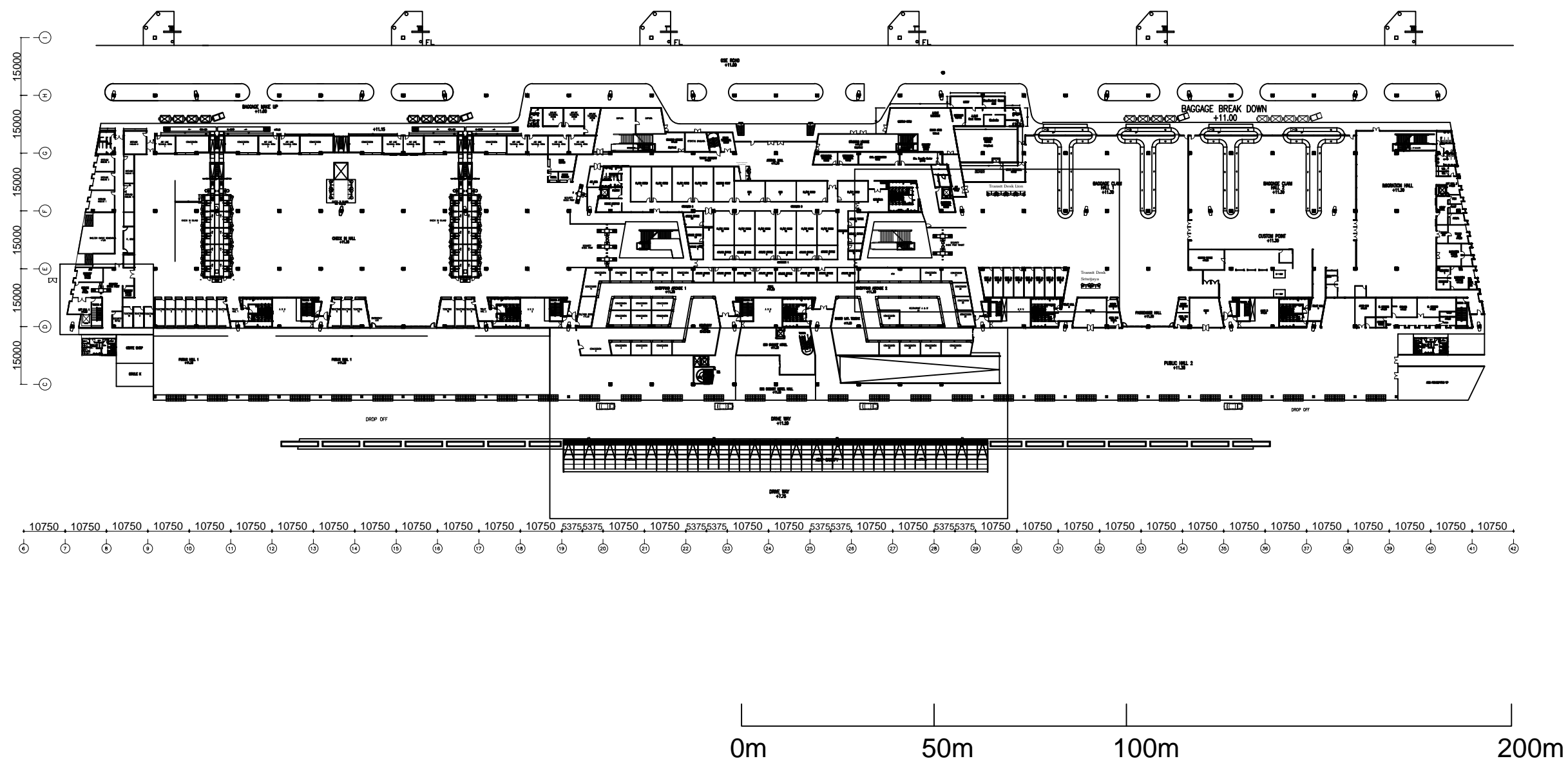
NOMOR GAMBAR

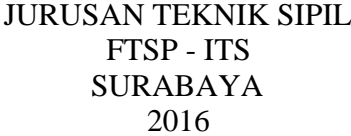
02

01

Satuan : Milimeter

CATATAN





PERBANDINGAN DESAIN PADA TIGA TERMINAL BANDARA TERHADAP JARAK BERJALAN PENUMPANG

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahaya Buana ST., MT

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

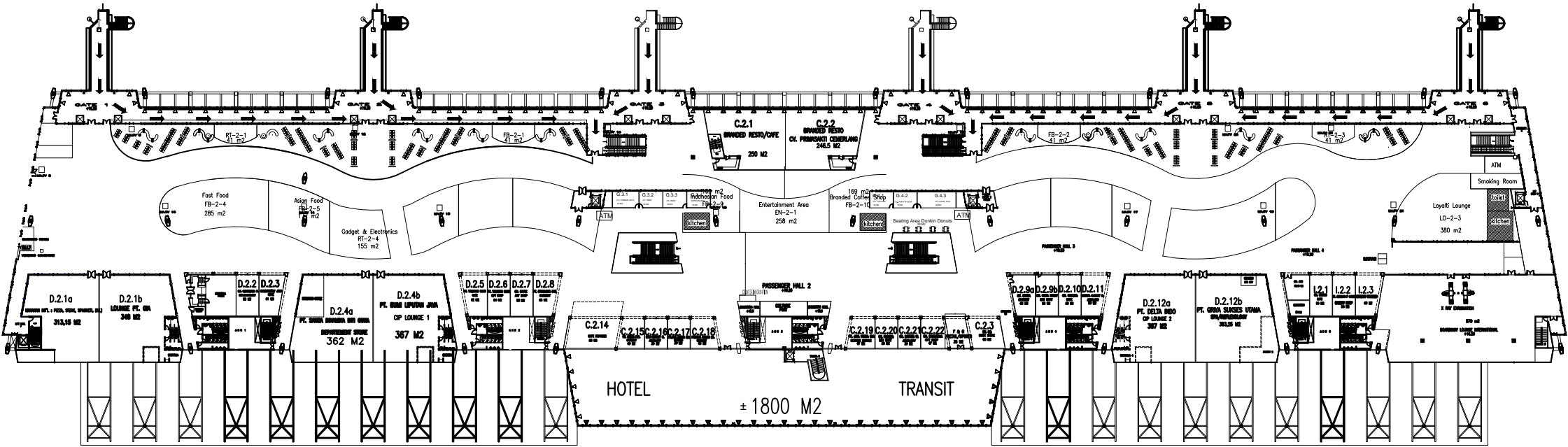
LAYOUT EKSISTING UPG LANTAI 2

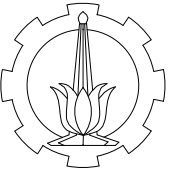
02

02

Satuan : Milimeter

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN 3
TERMINAL BANDARA
TERHADAP JARAK
BERJALAN PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

JARAK BERJALAN
PENUMPANG TERJAUH
LAYOUT EKSISTING UPG
LANTAI 1

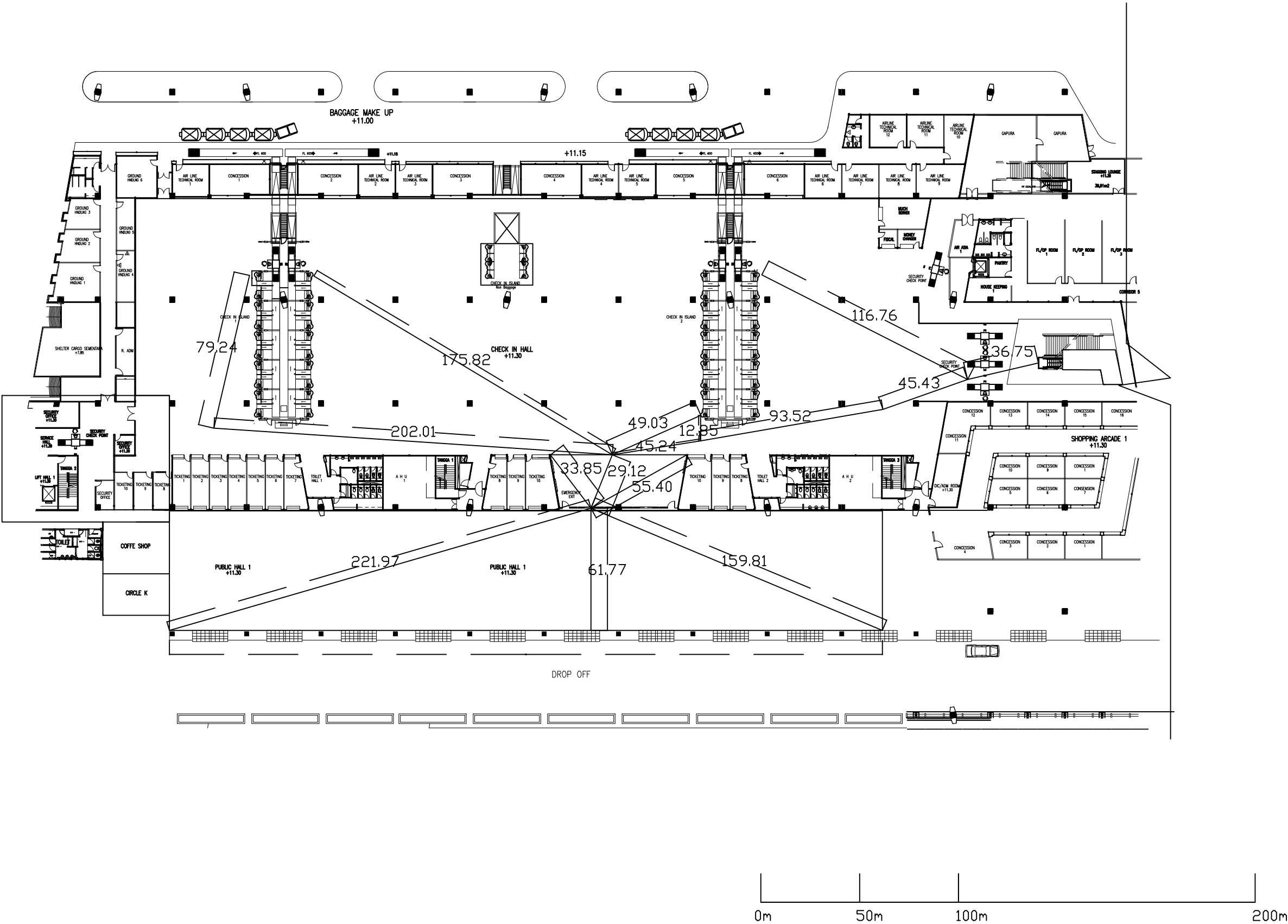
NOMOR GAMBAR

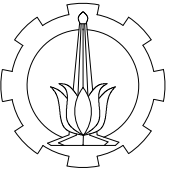
01

01

Satuan : Meter

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN 3
TERMINAL BANDARA
TERHADAP JARAK
BERJALAN PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahaya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

JARAK BERJALAN PENUMPANG
TERJAUH LAYOUT EKSISTING
UPG LANTAI 2

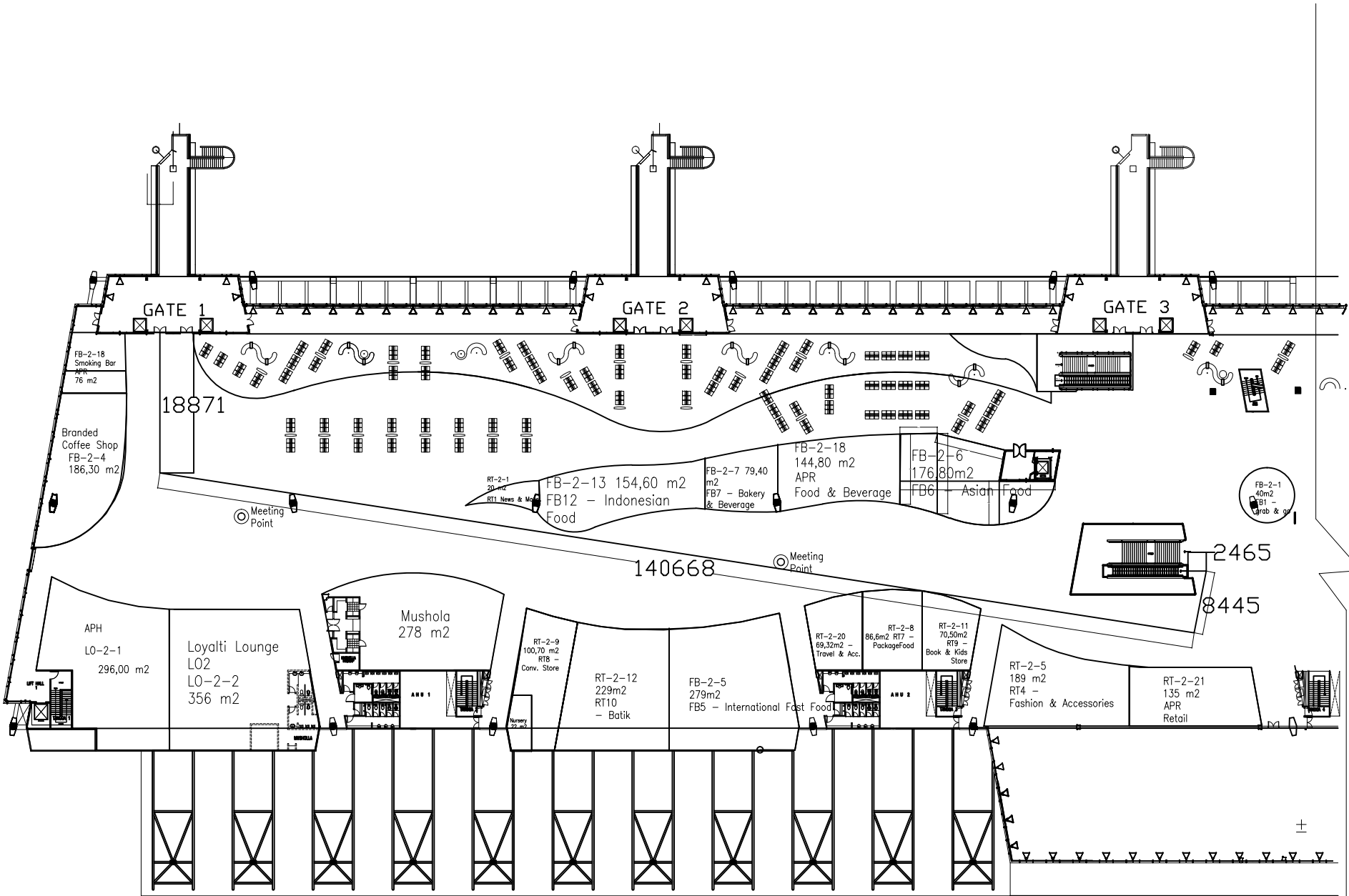
NOMOR GAMBAR

01

01

Satuan : Milimeter

CATATAN

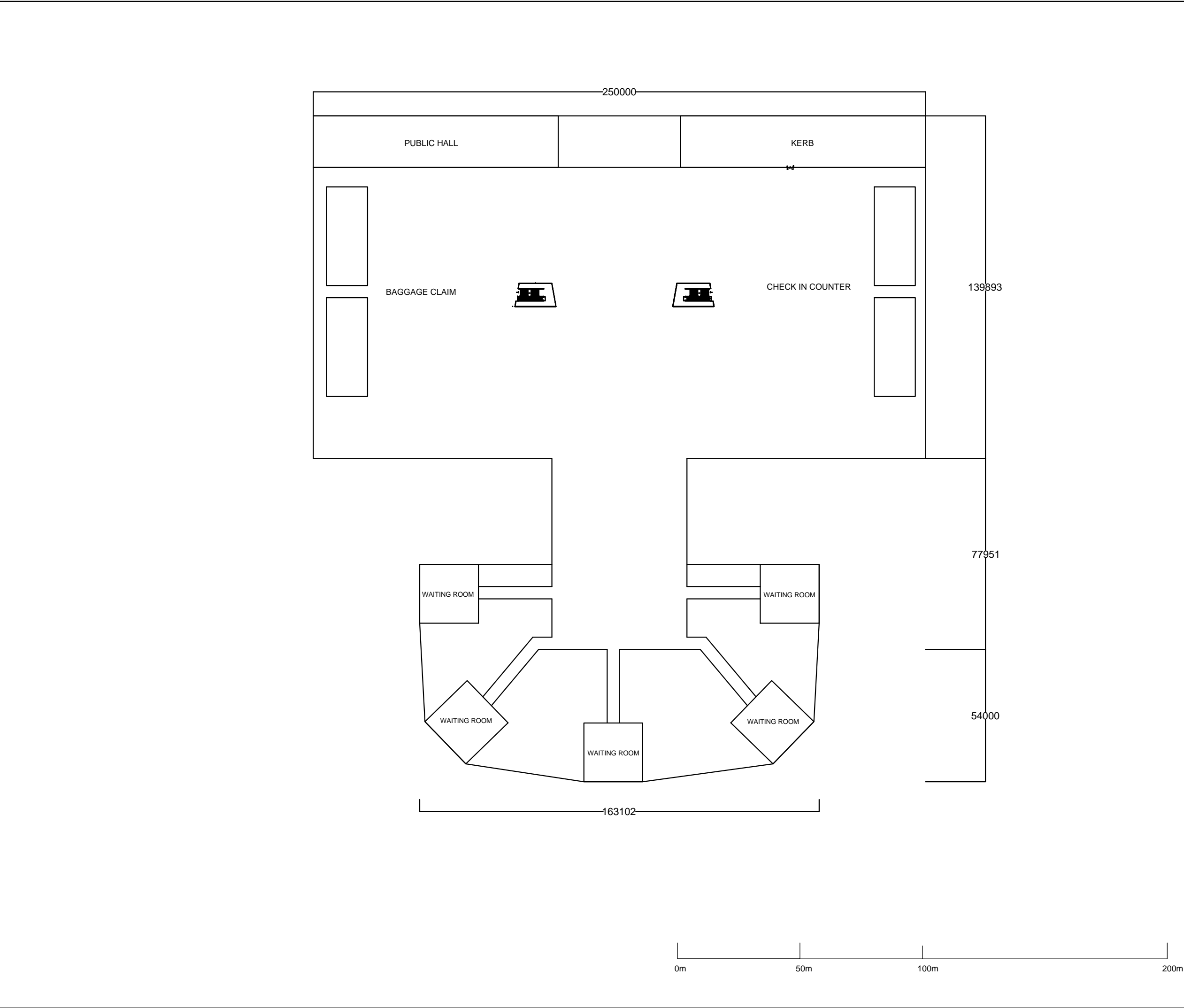


0m

50m

100m

200m



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahaya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

LAYOUT MODIFIKASI
UPG LANTAI 1 MODEL
SATELIT

NOMOR GAMBAR

02

05

Satuan : Milimeter

CATATAN



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

LAYOUT MODIFIKASI
UPG LANTAI 2 MODEL
SATELIT

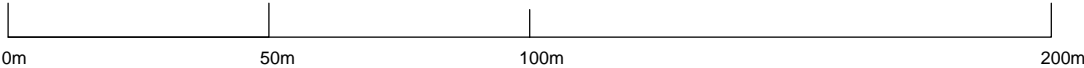
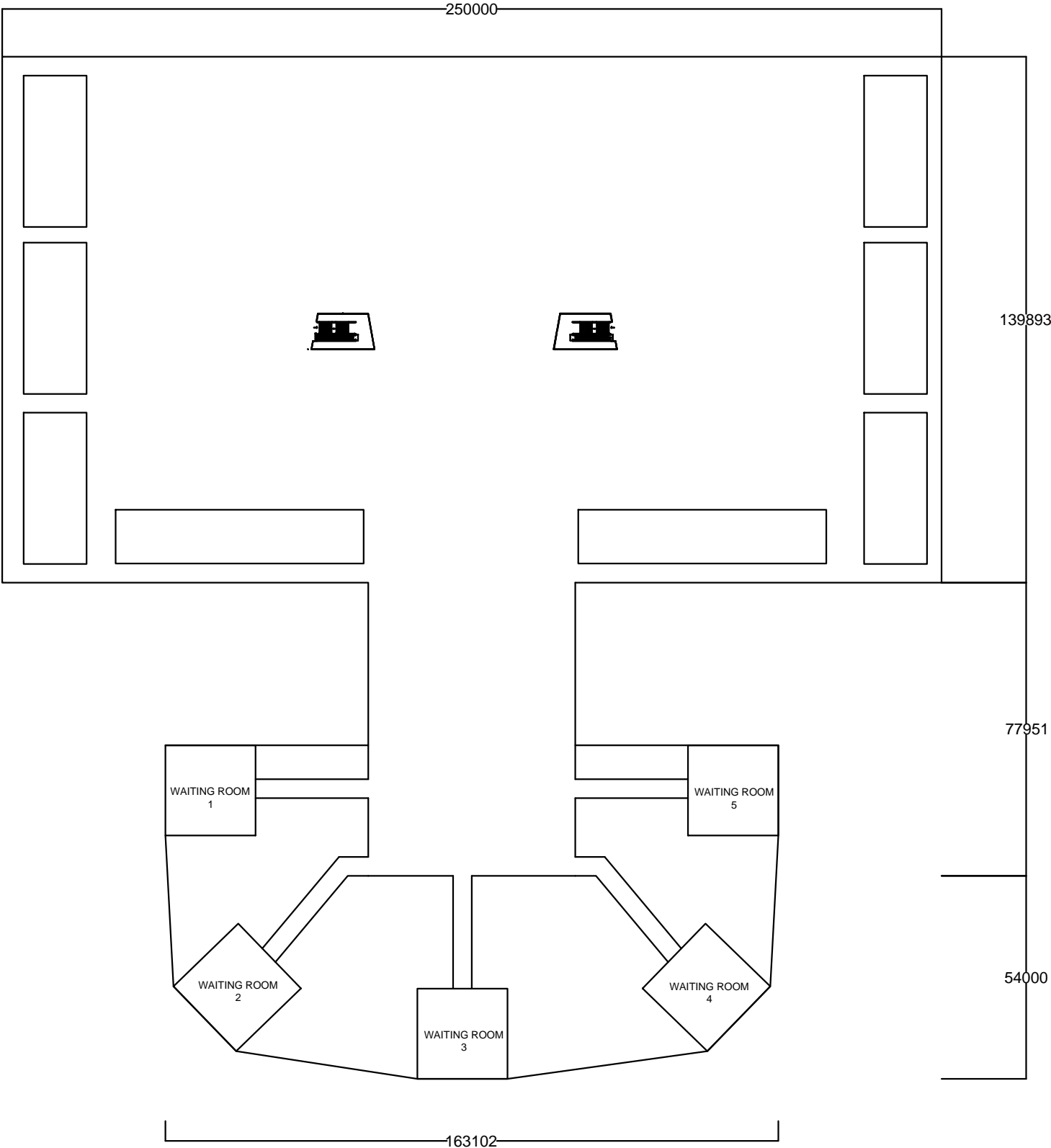
NOMOR GAMBAR

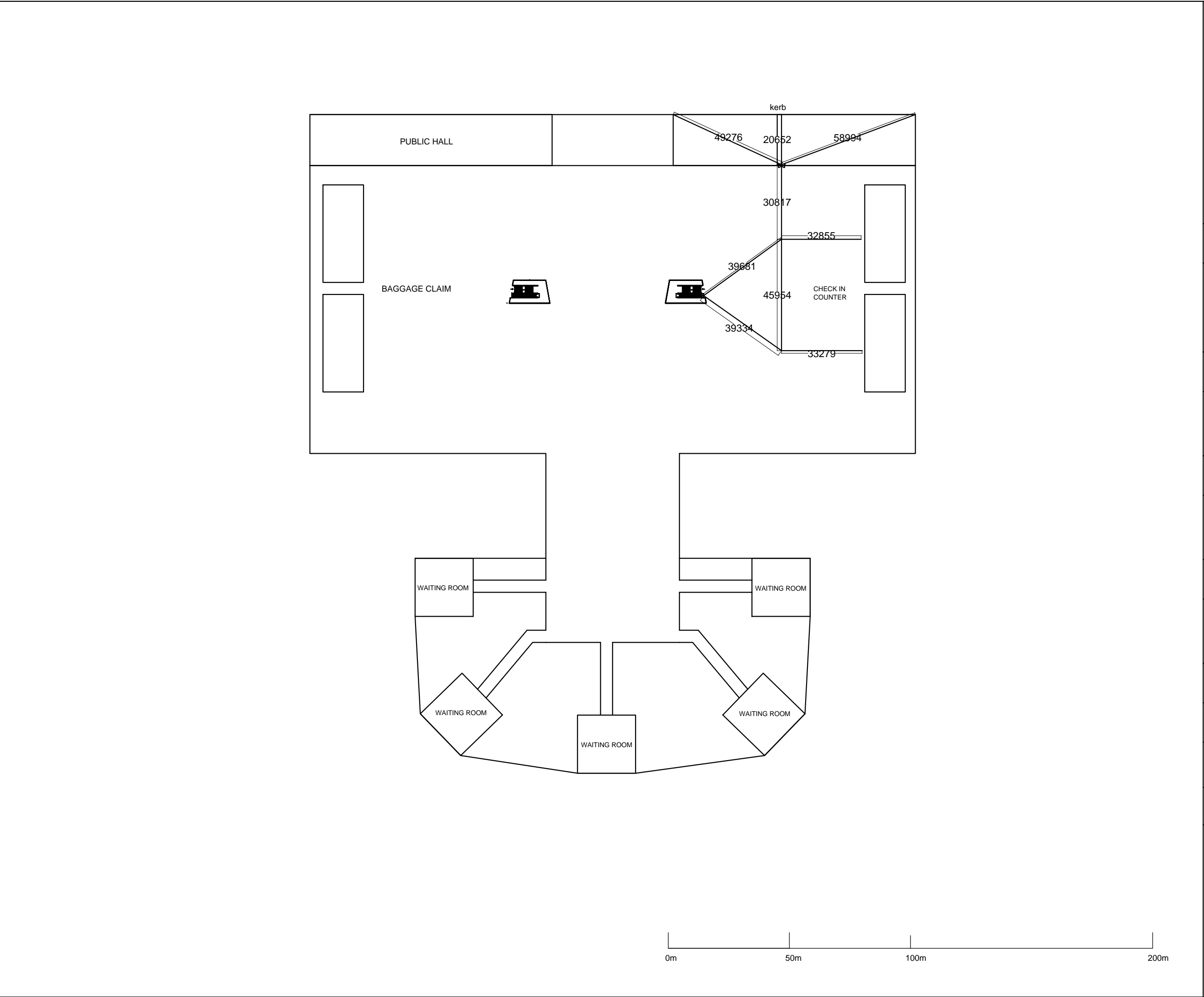
02

06

Satuan : Milimeter

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

JARAK BERJALAN
PENUMPANG UPG
LANTAI 1

NOMOR GAMBAR

02

07

Satuan : Milimeter

CATATAN



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

JARAK BERJALAN
PENUMPANG UPG
LANTAI 1

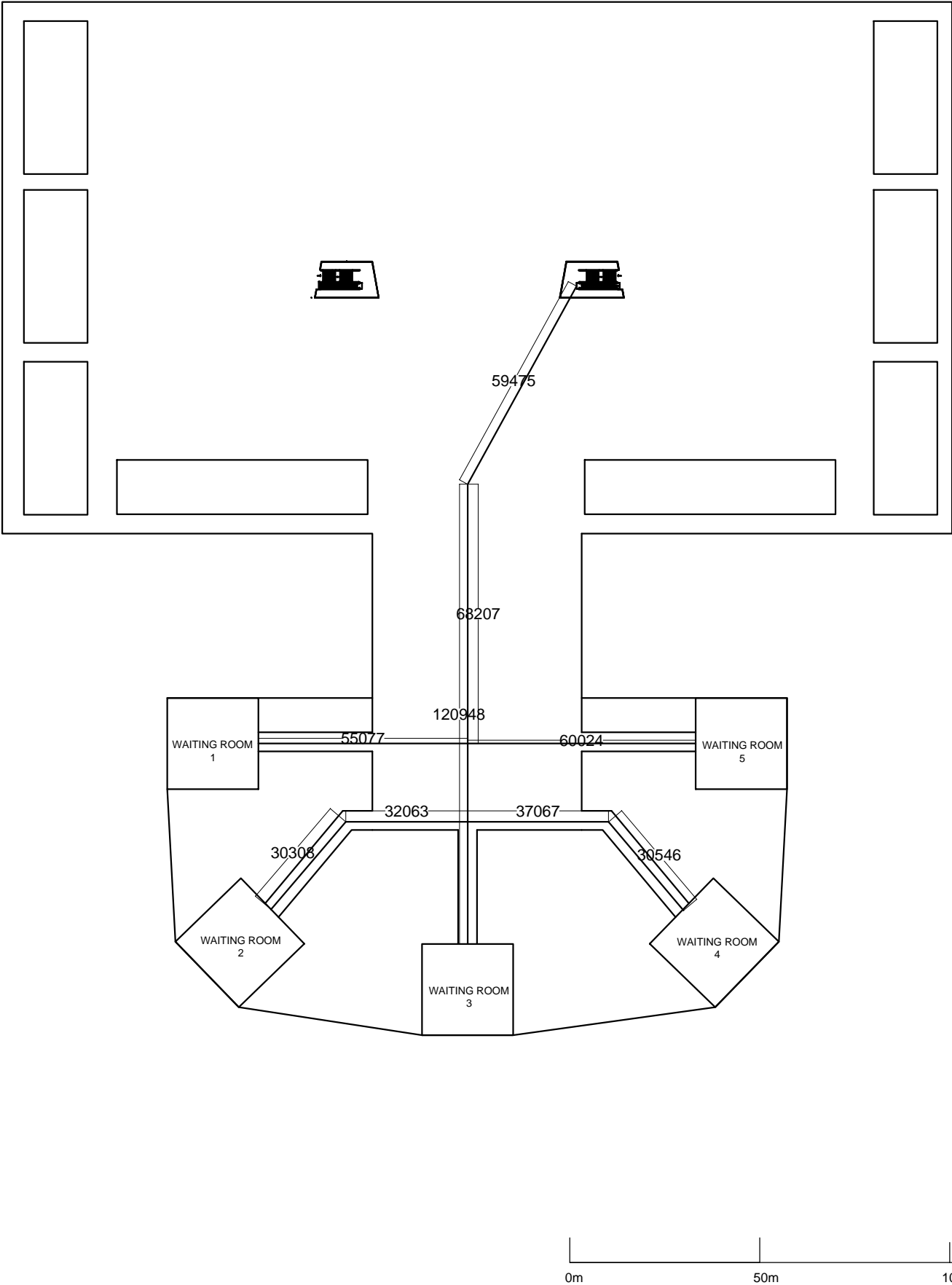
NOMOR GAMBAR

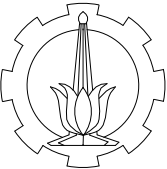
02

08

Satuan : Milimeter

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

PLOT LAYOUT
EKSISTING DAN
MODIFIKASI UPG LT 1

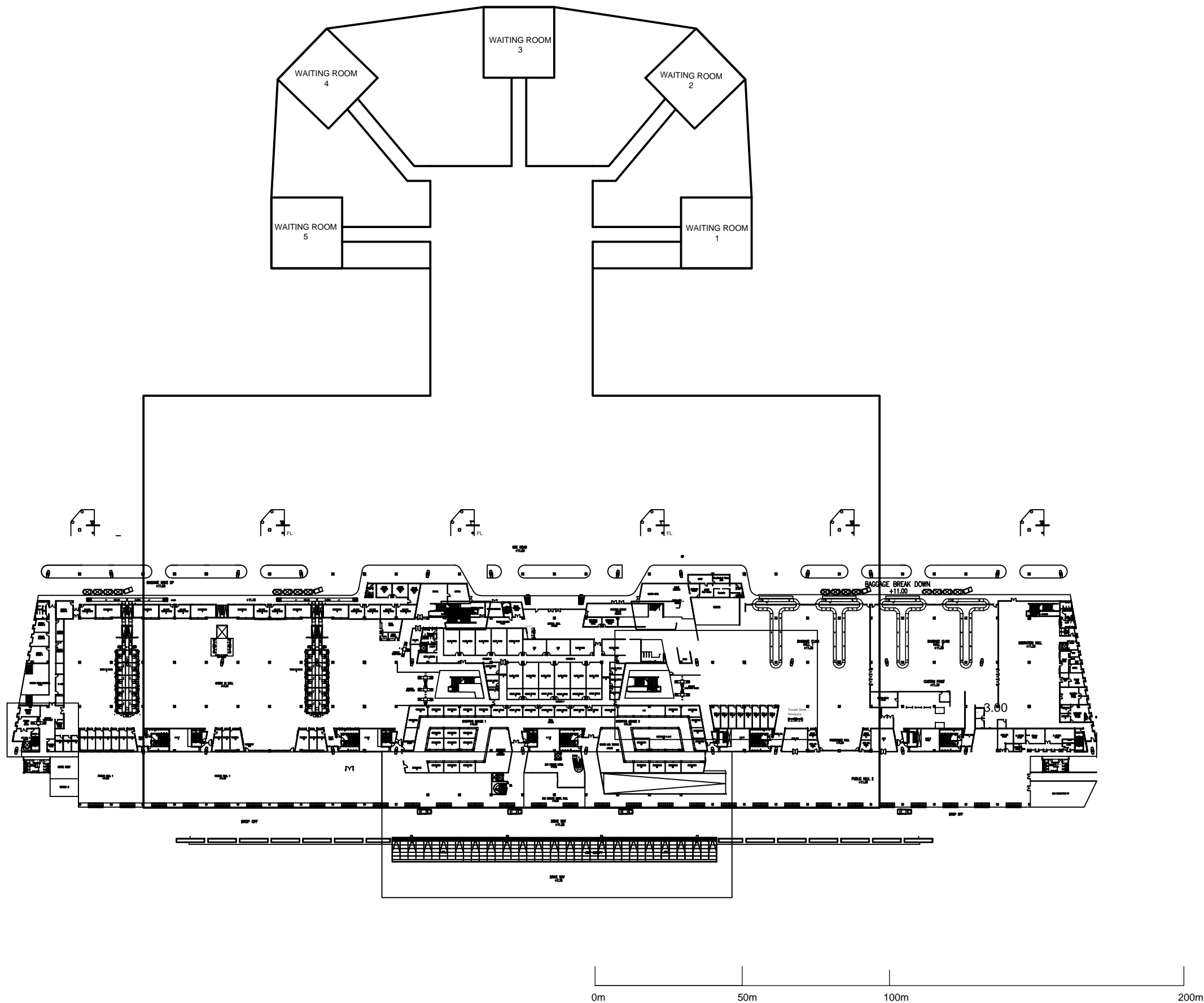
NOMOR GAMBAR

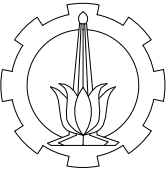
02

09

Satuan : Milimeter

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

PLOT LAYOUT
EKSISTING DAN
MODIFIKASI UPG LT 2

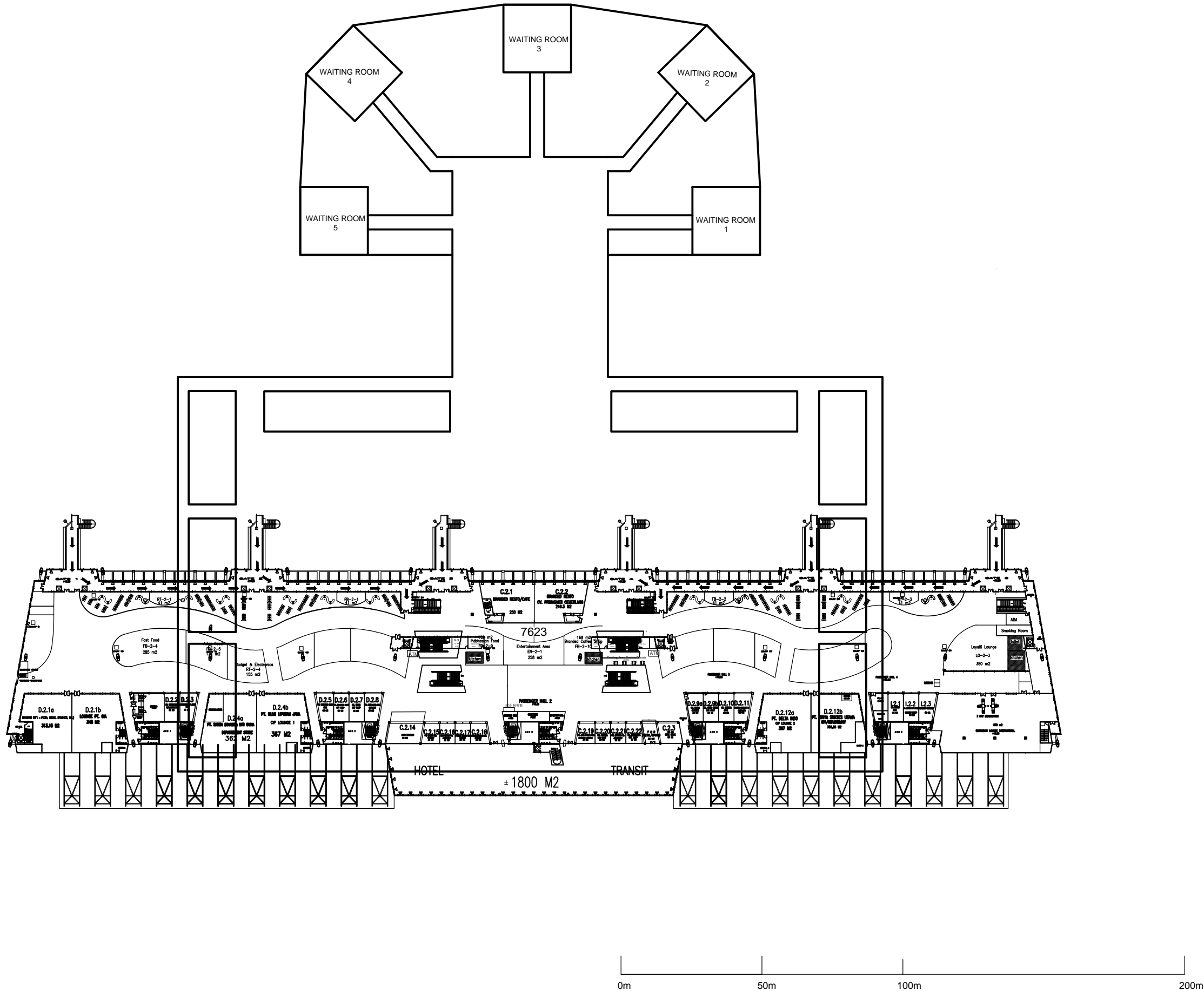
NOMOR GAMBAR

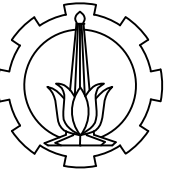
02

10

Satuan : Milimeter

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

LAYOUT EKSISTING T1
CGK

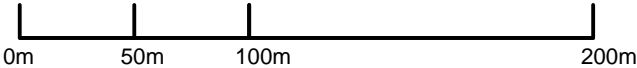
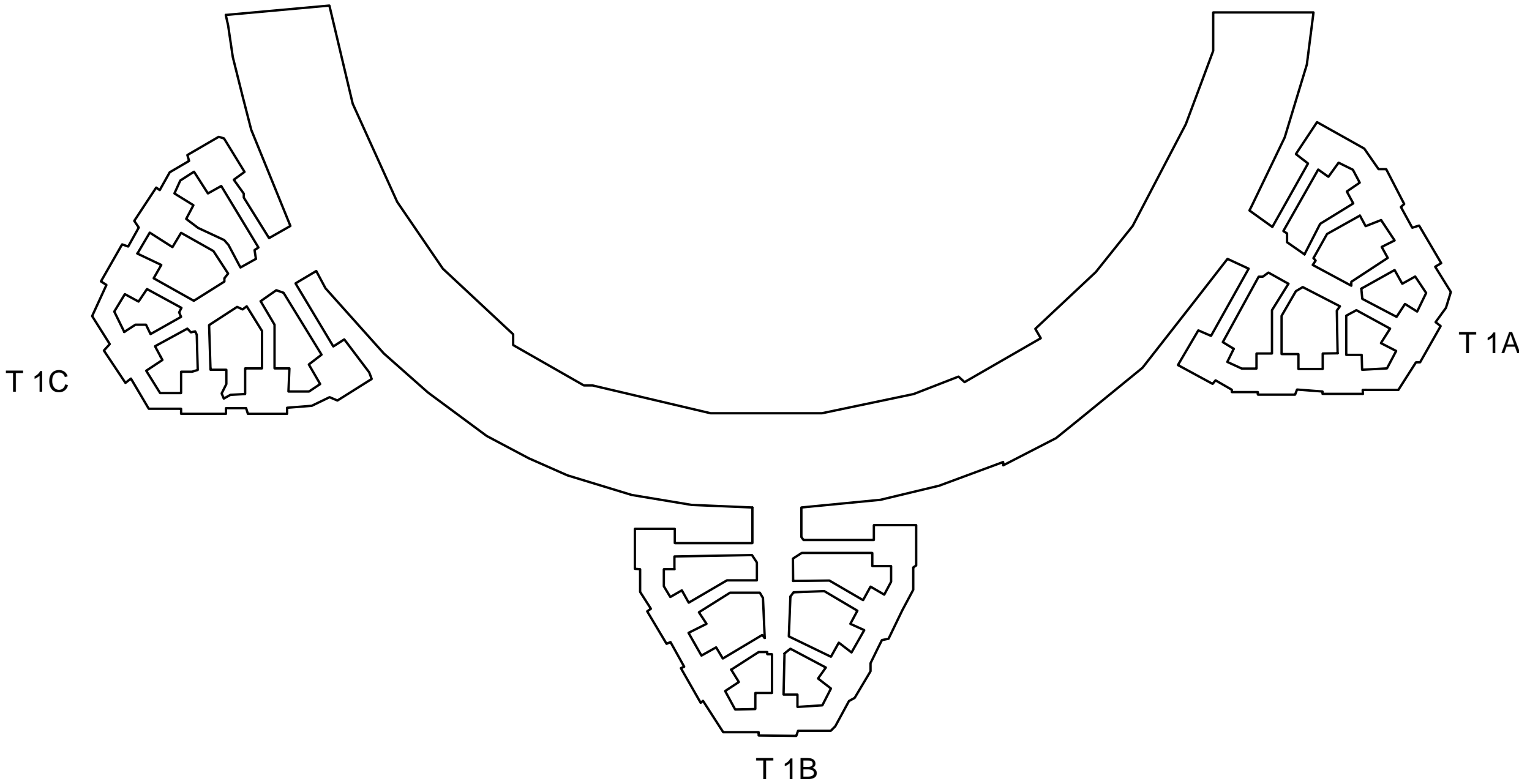
NOMOR GAMBAR

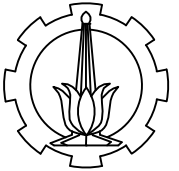
03

01

Satuan : Meter

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

JARAK BERJALAN PENUMPANG
TERJAUH LAYOUT EKSISTING T1
CGK

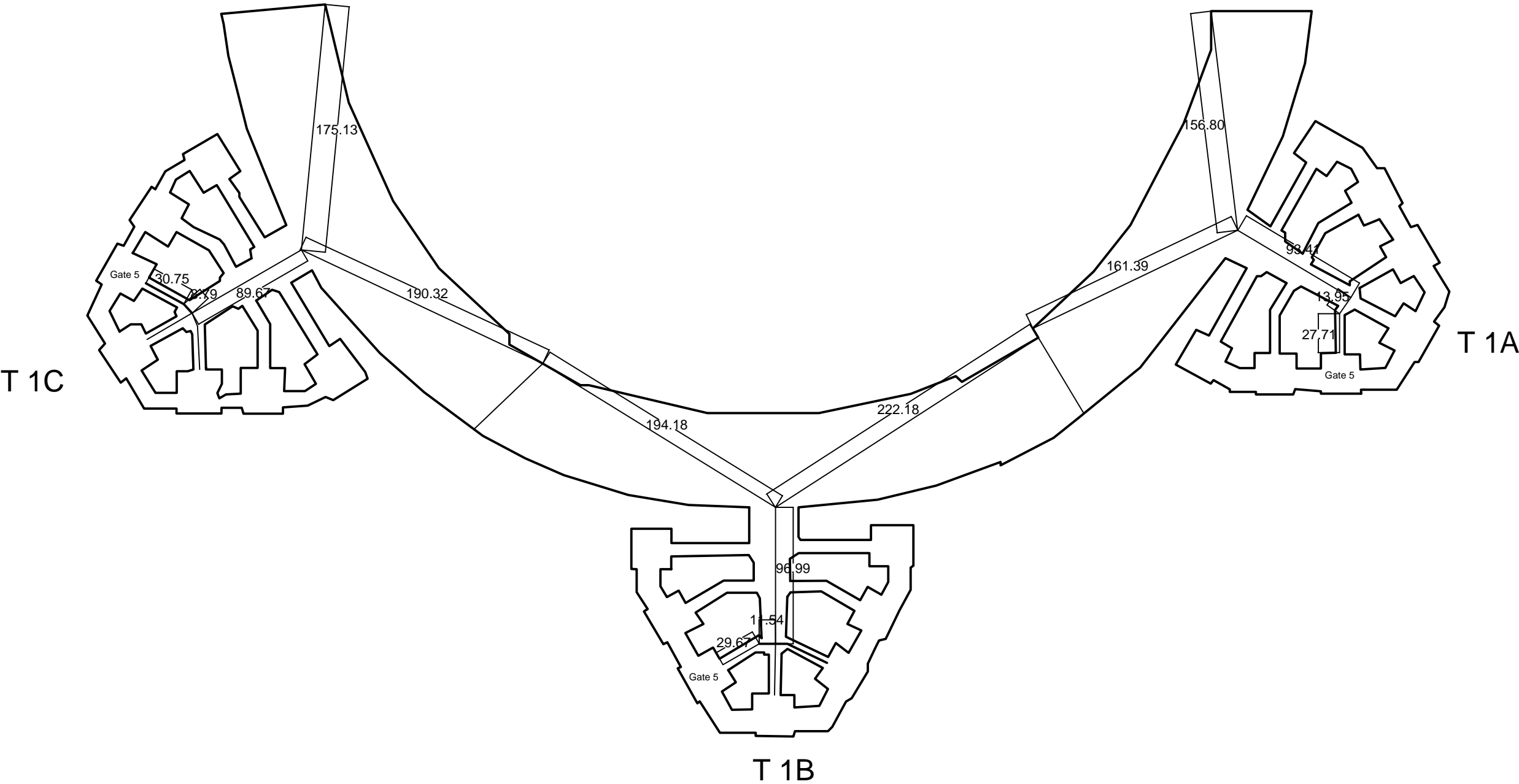
NOMOR GAMBAR

03

02

Satuan : Meter

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

LAYOUT MODIFIKASI T1
CGK MODEL PIER

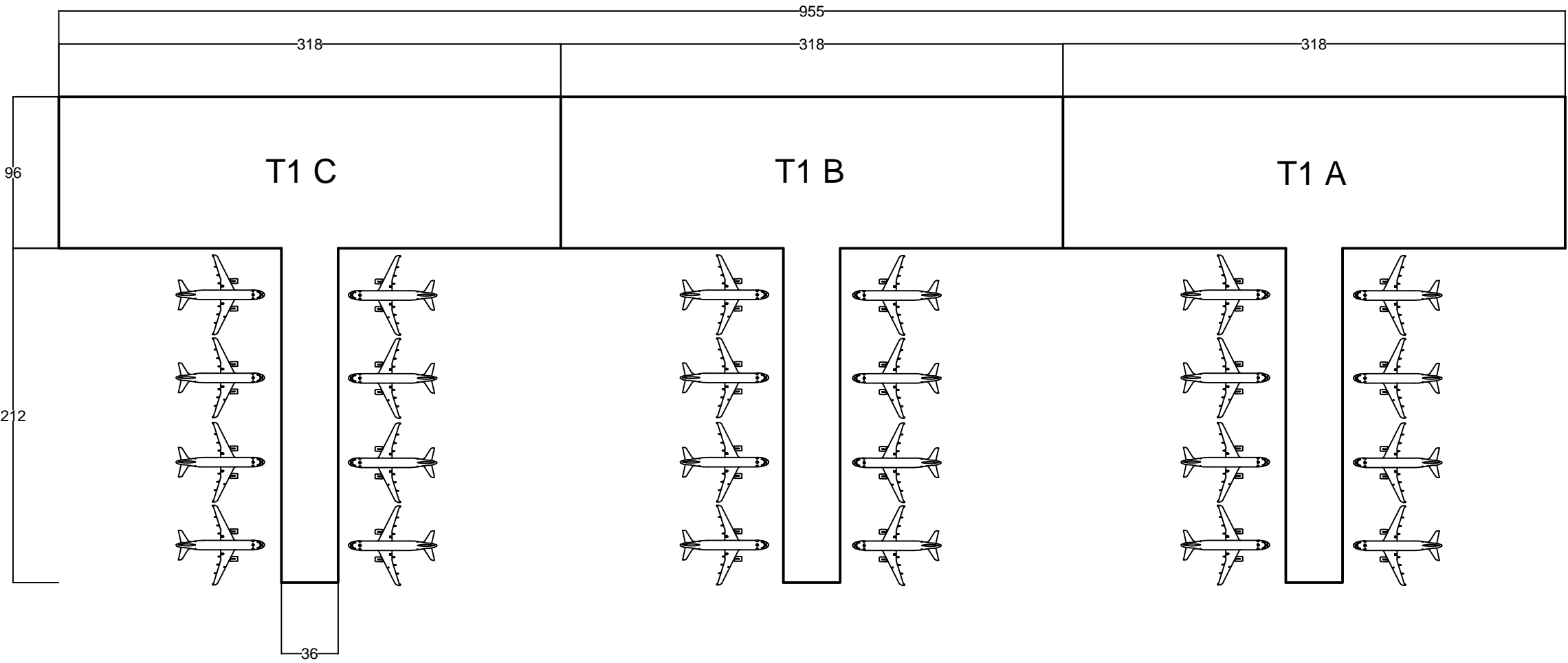
NOMOR GAMBAR

03

03

Satuan : Meter

CATATAN



0m 50m 100m 200m



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN 3
TERMINAL BANDARA
TERHADAP JARAK
BERJALAN PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

JARAK BERJALAN PENUMPANG
TERJAUH LAYOUT MODEL PIER
T1 CGK

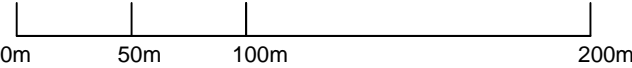
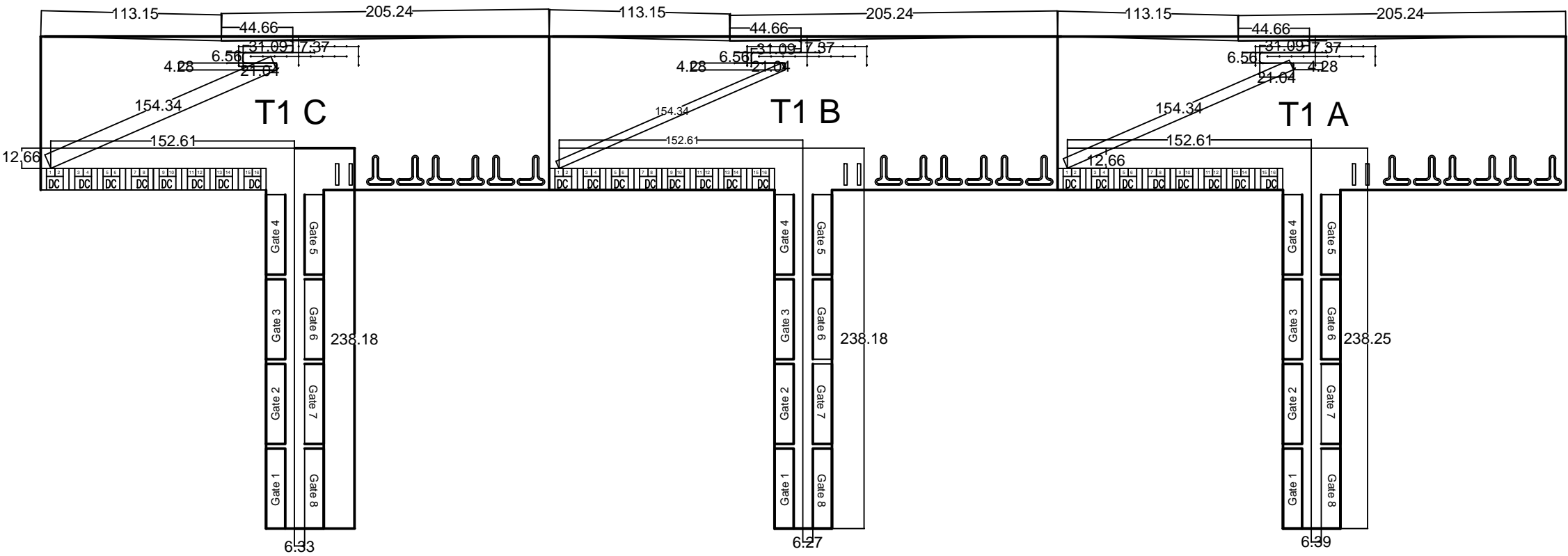
NOMOR GAMBAR

03

04

Satuan : Meter

CATATAN





JURUSAN TEKNIK SIPIL
FTSP - ITS
SURABAYA
2016

JUDUL TUGAS

PERBANDINGAN DESAIN
PADA TIGA TERMINAL
BANDARA TERHADAP
JARAK BERJALAN
PENUMPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D
Cahya Buana ST., MT

NAMA MAHASISWA

Jaluh Rachman Dito
(3112 100 117)

NAMA GAMBAR

PLOT LAYOUT EKSISTING
DAN MODIFIKASI T1 CGK

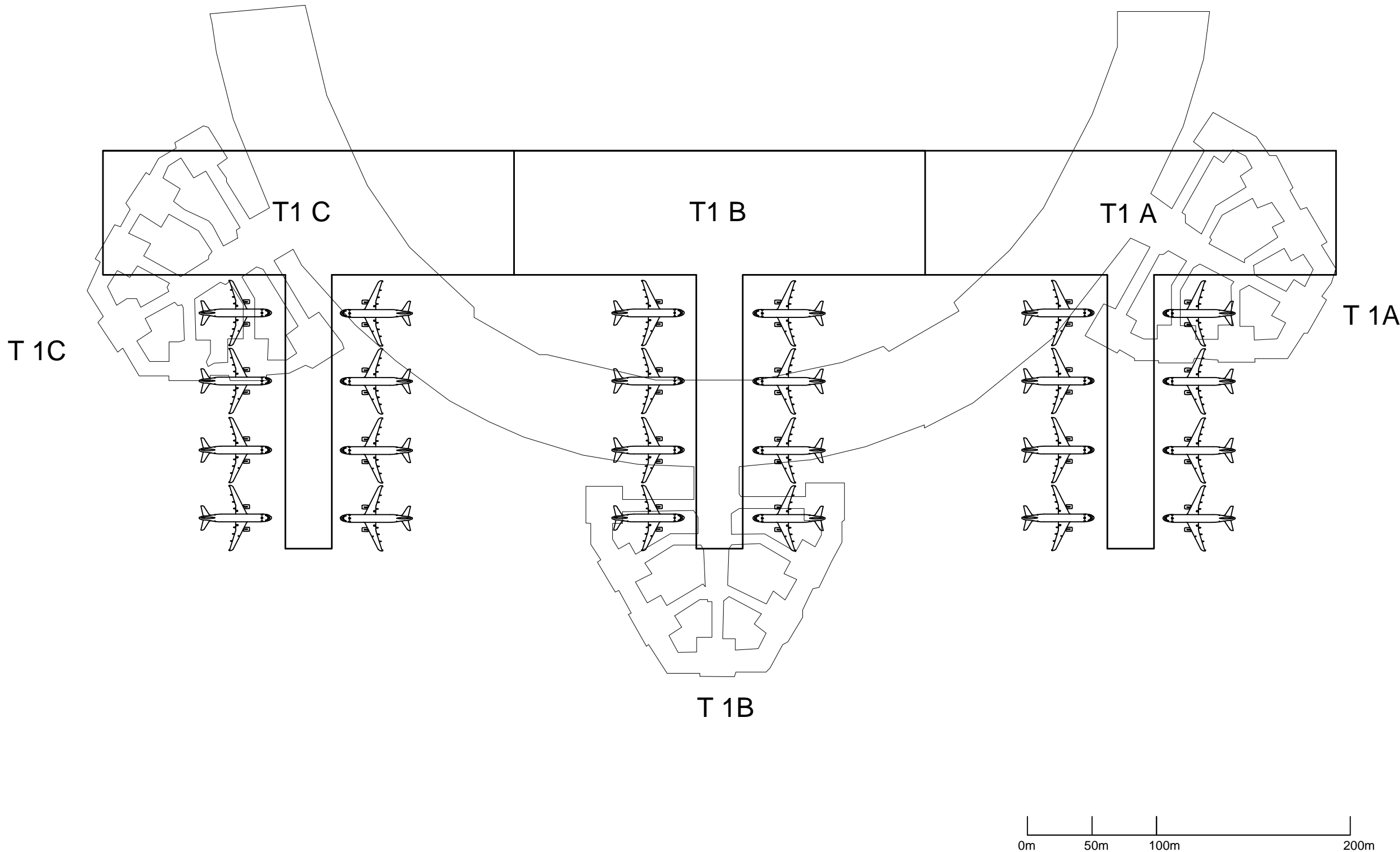
NOMOR GAMBAR

03

05

Satuan : Meter

CATATAN





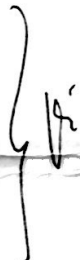
Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 601111
Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Ir. Ervina Ahyudanari, ME. Ph.D. & Cahya Buana, ST.MT.
NAMA MAHASISWA	: JALUH RAHMAN DITO.
NRP	: 3112100117.
JUDUL TUGAS AKHIR	: PERENCANAAN DESAIN TERMINAL BANDARA BERDASARKAN JUMLAH PENUMPANG PEAK-HOUR PADA LEVEL OF SERVICE B.
TANGGAL PROPOSAL	: 7 OKTOBER 2016.
NO. SP-MMTA	: 07/708/IT2.3.1.1/PP.05.02.00/2016.

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1.	29/3 '17.	<ul style="list-style-type: none"> Hitung jumlah peak - hour penumpang pada masing - masing bandara 	<ul style="list-style-type: none"> Melengkapi data penumpang tahunan yang kurang Peramalan jumlah penumpang Membandingkan antara TPHP dengan distribusi penumpang per hari. 	
2.	6/4 '17.	<ul style="list-style-type: none"> Peramalan jumlah penumpang tahunan untuk melengkapi data. Hitung LOS area kerb Juanda (perlu diperbaiki). 	<ul style="list-style-type: none"> membandingkan LOS tiap area berdasarkan jumlah penumpang mendapatkan nilai LOS bandara tiap jam dari TPHP dan distribusi penumpang per hari. perbaiki Bab 2 & tambahkan batasan masalah. 	
3.	21/4 '17.	<ul style="list-style-type: none"> menghitung LOS bandara UPB masing - masing area 	<ul style="list-style-type: none"> menghitung LOS bandara SUB dan CGK masing - masing area perhitungan curb pakai FAA. penulisan Laporan buku TA 	



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil It.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 601111

Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: Ir. Erina Ahyudanari, ME. PhD & Cahya Buana, ST. MT.
NAMA MAHASISWA	: JALUH RACHMAN DITO .
NRP	: 3112100117 .
JUDUL TUGAS AKHIR	: PERENCANAAN DESAIN TERMINAL BANDARA BERDASARKAN JUMLAH PENUMPANG PEAK-HOUR PADA LEVEL OF SERVICE B .
TANGGAL PROPOSAL	: 7 OKTOBER 2016 .
NO. SP-MMTA	: 07/708/IT2-3.I.1/PP-05.02.00/2016.

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
4.	24/17	menghitung LOS tiap area pemrosesan bandara .	<ul style="list-style-type: none"> Perbaiki ! Hitung luas bandara keseluruhan, tidak perlu per area . \bar{x} total penumpang = LOS \bar{x} Luasan terminal 	} <i>g</i>
5.	31/17	$\rightarrow \frac{\text{Luas bandara}}{\bar{x} \text{ penumpang PH}} = \text{luas/orang}$ sudah didapatkan	<ul style="list-style-type: none"> Tentukan LOS nya per bandara. (general) Seleraikan LOS bandara CGK siapkan data penumpang datang (peak-hour) 	
6.	15/17	- Analisis LOS tiap bandara .	<ul style="list-style-type: none"> Dengan panjang tepi yang sama, desain bandara dicoba menggunakan satelit, pier atau linier. (gambar) . 	